

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT** **BUDOWLANYCH IE-05/2021**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45310000-3 – roboty instalacyjne elektryczne

CPV 32410000-0 – lokalna sieć komputerowa

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej, który ma na celu stworzenie podstaw do wykonania oraz kosztorysowania inwestycji związanej z adaptacją pomieszczeń I piętra oraz poddasza budynku przy ul. Piłsudskiego 19 w Rawiczu.

### **1.3 Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.4 Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w mniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

- instalacja siły,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja teletechniczna,
- rozdzielnice.

### **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## **3. SPRZĘT**

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego,
- przyrządy testujące i pomiarowe zgodnie z wymaganiami producenta,
- spawarka światłowodowa,
- środek łączności bezprzewodowej.

## **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne:**

#### **Połączenia elektryczne przewodów:**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

#### **Instalacje elektryczne w rurkach w następujący sposób:**

- ustalić przebieg trasy,
- ułożyć przewody w rurkach,

- zmontować rurki z przewodami za pomocą typowych uchwytów,
- zamontować puszkę pod osprzęt i rozdzielczę,
- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem i w puszkach.

#### **Prace spawalnicze:**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2 Wymagania szczegółowe**

#### **DEMONTAŻ:**

W pomieszczeniach, które podlegają modernizacji należy zdemontować instalację LAN, siły oraz oświetlenia. Istniejące obwody należy odłączyć w miejscu zasilania.

#### **ZASILANIE:**

Budynek zasilany jest obecnie ze złącza kablowego zlokalizowanego w elewacji budynku od strony ul. Piłsudskiego. Ze złącza kablowego ZK wyprowadzony jest wlvz w kierunku przeciwpożarowego wyłącznika prądu sterowanego PWP oraz dalej do rozdzielnic głównej w której zlokalizowano układ pomiarowy. Rozdzielnica główna została zlokalizowana na I piętrze w klatce schodowej. Obiekt posiada obecnie zabezpieczenie przelicznikowe o wartości 50A, które jest wystarczające dla pokrycia mocy zapotrzebowanej po modernizacji pomieszczeń. Obecnie w rozdzielnic RG znajduje się podlicznik wraz z obwodami, które zasilają wcześniejszego użytkownika. Podlicznik oraz aparaty elektryczne należy zdemontować.

## **ROZDZIELNICE:**

Projektuje się rozdzielnice:

- TL+RG+RKom – projektowana wymiana istniejącej rozdzielnicy w obudowie podtynkowej zabudowanej we wnęce na piętrze, obudowa zamykana na klucz o stopniu ochrony minimum IP40. W rozdzielnicy należy zamieścić informację „o obcym napięciu”, rozdzielnica poza zasilaniem podstawowym posiada zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego zlokalizowanego przy sąsiednim budynku.
- RKom1 – rozdzielnica zlokalizowana w serwerowni przeznaczona dla zasilania obwodów IT, obudowa natynkowa o stopniu ochrony minimum IP40.
- Istniejąca rozdzielnica RB – rozdzielnica zlokalizowana na parterze budynku, z której należy wyprowadzić włącz do obwodów rezerwowanych oraz dodatkowo dla obwodów rezerwowanych zabudować rozłącznik izolacyjny i lampki kontrolne. W rozdzielnicy należy zamieścić informację „o obcym napięciu”.
- Istniejącą rozdzielnicą RGK – rozdzielnica obwodów rezerwowanych znajdująca się w sąsiednim budynku, z rozdzielnicy wyprowadzono włącz kablem YKYżo 5x6 w kierunku rozdzielnicy RB. W rozdzielnicy RGK należy na odpływie w kierunku RB zabudować wyłącznik nadprądowy, który będzie sterowany przyciskiem PWP znajdującym się w wejściu głównym do budynku.

Obwody należy wyprowadzać z rozdzielnicy poprzez listwę zaciskową. W rozdzielnicy należy zostawić 30% rezerwy miejsca.

## **INSTALACJE SILNOPRĄDOWE:**

### Instalacje silnoprądowe:

Instalację należy wykonać o stopniu ochrony minimum IP20. W części socjalnej należy zachować stopień ochrony minimum IP44. Przewody należy układać podtynkowo w uprzednio przygotowanych bruzdach oraz kanałach podparapetowych układanych wg części rysunkowej. Stosować przewody o izolacji 750V. Gniazda należy montować na wysokości 30cm od posadzki, w pomieszczeniach socjalnych na wysokości 140cm od posadzki. Łączniki należy montować na wysokości 140cm od posadzki.

### Trasy kablowe:

W budynku instalacje silnoprądowe należy rozprowadzić podtynkowo w uprzednio przygotowanych bruzdach oraz kanałach podparapetowych układanych wg części rysunkowej. Przy zaprawianiu bruzd nie należy stosować tynków gipsowych.

### Instalacje sanitarne

Projektuje się zasilanie instalacji sanitarnych wg wytycznych branżowych. Należy wprowadzić zasilanie do wentylatorów kanałowych, wentylator znajdujący się w toalecie będzie sterowany sygnałem z załączenia oświetlenia, natomiast pozostałe załączane będą za pomocą łączników miejscowych.

## **INSTALACJE TELETECHNICZNE:**

### Instalacja LAN:

Projektuje się instalację LAN wykonaną w kategorii 6. W części objętej opracowaniem projektuje się punkt PPD jako szafę RACK 19" stojącą o wysokości 42U, (szafa o wymiarach 600x1000x2057mm). Szafę należy wyposażać w urządzenia pasywne natomiast urządzenia aktywne są w zakresie Inwestora. W szafie należy zabudować: listwę zasilającą z ochroną przepięciową, panele krosowe, panele porządkujące, panel wentylacyjny, panel światłowodowy. Sygnał do punktu PPD należy wyprowadzić z istniejącej szafy BD zlokalizowanej na parterze budynku kablem światłowodowym 16-włóknowym oraz nadmiarowo 4 kable miedziane UTP kat 6. Szafa BD posiada rezerwę na istniejącym panelu światłowodowym umożliwiającym rozszycie projektowanego kabla.

### Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu wszystkich aplikacji zaprojektowanych dla okablowania klasy E (kategorii 6a) według najnowszych norm PN-EN 50173, ISO/IEC 11801. Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową, gwarancją parametrów łącza/kanału oraz gwarancją wieczystą aplikacji, na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego. Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującym certyfikatem: ISO 9001. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801: 2010 wyd.2, PN-EN 50173-1:2013, EN-50173-1: 2011, IEC 60754-2, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić dokumenty potwierdzające zgodność wszystkich elementów transmisyjnych systemu z wymienionymi w powyższym punkcie normami. Okablowanie strukturalne składa się z Głównego Punktu Dystrybucyjnego: GPD, ulokowanego w serwerowni na parterze

budynku. Do punktu GDP zostaną dołączone łącza okablowania poziomego. W budynku projektuje się zainstalowanie Przyłączeniowych Punktów Logicznych składających się z minimum dwóch ekranowanych modułów RJ45 kat. 6. Do obsługi punktów dostępowych WiFi, przewiduje się odpowiednią ilość gniazd zabudowanych w korytarzu pod sufitem. Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC 11801, EN 50173 oraz ANSI/TIA/EIA 568-B.2 dla kategorii 6.

#### Topologia okablowania strukturalnego

Okablowanie strukturalne będzie składało się z istniejącego głównego punktu dystrybucyjnego (BD) oraz projektowanego pośredniego punktu dystrybucyjnego PPD.

#### Okablowanie szkieletowe

Do połączeń pomiędzy punktami dystrybucyjnymi projektuje się połączenie za pomocą kabli światłowodowych oraz nadmiarowo kabli miedzianych.

#### Okablowanie poziome

W budynku przewidziano zainstalowanie punktów PEL (Punkt Elektryczno Logiczny) składających się przeważnie z minimum czterech ekranowanych modułów RJ45 kat. 6. Gniazda będą instalowane podtynkowo w zestawach z gniazdami zasilającymi w puszkach wielokrotnych. Rozmieszczenie oraz ilość gniazd komputerowych zaprojektowano na podstawie uzgodnień oraz wytycznych ze strony Inwestora.

#### Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Konstrukcja modułów RJ45 zapewnia minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym i w gnieździe przyłączeniowym nie może być dłuższa od 90m. Każdy moduł ma możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 umożliwiają bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. W związku z powyższym zalecany jest system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”. Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione. W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w zamki zabezpieczające. Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa

Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łączy od strony gniazda przyłączeniowego. Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych. Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach lub kanałach kablowych. W pomieszczeniach jeżeli kable transmisyjne miedziane i światłowodowe układane są pod tynkiem, należy wcześniej zabezpieczyć je rurami osłonowymi z tworzywa sztucznego, nie należy prowadzić kabli w tej samej rurze osłonowej z kablami zasilającymi. Kable skrętkowe biegnące do gniazd natynkowych należy układać w listwach lub rurach kablowych. Do puszek podłogowych łączy skrętkowe muszą być prowadzone w dedykowanych kanałach podłogowych.

Pomiary okablowania strukturalnego:

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego. Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DTX 1800). W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łączy stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi. Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,



- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Uwaga:

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.

#### Instalacja SSWiN:

Obiekt posiada obecnie instalację SSWiN, którą należy rozbudować o ekspander. Projektowany ekspander należy zabudować w serwerowni na poddaszu. Do ekspandera należy podłączyć projektowane elementy zgodnie ze schematem ideowym instalacji. Projektowane elementy stanowią rozbudowę istniejącego systemu.

#### Instalacja kontroli dostępu:

Obiekt posiada obecnie instalację KD zintegrowaną z instalacją SSWiN, którą należy rozbudować o czytniki kart zgodne z istniejącym rozwiązaniem przyjętym w obiekcie. Do ekspandera instalacji SSWiN należy podłączyć projektowane elementy zgodnie ze schematem ideowym instalacji. Projektowane elementy stanowią rozbudowę istniejącego systemu.

### **OŚWIETLENIE:**

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne.

#### Oświetlenie podstawowe:

Natężenia oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń inwestora i wynosi:

- |                          |        |
|--------------------------|--------|
| • pomieszczenia biurowe  | 500 lx |
| • pomieszczenia socjalne | 200 lx |
| • komunikacja            | 100 lx |
| • klatka schodowa        | 100 lx |
| • serwerownia            | 200 lx |
| • strych                 | 75lx   |

- archiwum 200 lx
- sala konferencyjna 500 lx

Projektuje się oprawy oświetleniowe ze źródłem LED o barwie światła wynoszącej 4000K. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą łączników miejscowych. Oprawy oświetleniowe należy montować do stropu.

#### Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Projektuje się oprawy awaryjne ze źródłem LED pozwalające uzyskać wymagany poziom natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych w efektywniejszy sposób w porównaniu do źródeł świetłowych. Projektowane oprawy awaryjne posiadają wbudowane autonomiczne źródło zasilania pozwalające na pracę po zaniku napięcia przez minimum 1h. Dodatkowo zamontować oprawy ewakuacyjne nad drzwiami wskazanymi na rysunkach instalacji, wskazujące kierunek ewakuacji. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi ewakuacyjne w razie zaniku napięcia, minimalne natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych wynosi 1lx. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe takie jak hydrant, należy zapewnić awaryjne natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. „Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).”

#### **OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA:**

Obiekt posiada obecnie przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) w postaci przycisku znajdującego się przy wejściu do budynku oraz rozłącznika z wyzwalaczem wzrostowym sterowanym w/w przyciskiem. Zasilanie do przycisku PWP obecnie znajduje się w rozdzielnicy RG – miejsce przyłączenia pozostaje bez zmian. Dodatkowo należy wyprowadzić sygnał z przycisku PWP w kierunku istniejącej rozdzielnicy RGK znajdującej się w sąsiednim budynku. Zadaniem wyzwalacza zabudowanego w rozdzielnicy RGK będzie odłączenie zasilania obwodów rezerwowych. Przy przejściach kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy je zabezpieczyć specjalistycznymi grodziami ogniowymi.

## **OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA:**

W rozdzielnicy TL+RG+RKom należy zainstalować ograniczniki klasy T1+T2 (iskiernikowe), natomiast w rozdzielnicy RKom1 ograniczniki klasy T2. Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.

## **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA:**

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54

### Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

### Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0,4s (napięcie 230V) i 0,2s (napięcie < 400V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,

wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,

przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,

miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić

charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:  $Z_s \times I_a \leq U_o$ .

### Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz urządzenia ruchomego instalowanego na zewnątrz budynku bądź w pomieszczeniach wilgotnych o prądzie znamionowym do 32A. Należy stosować połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce z, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

## **OBLICZENIA TECHNICZNE :**

### **Bilans mocy i obliczenia:**

Istniejąca moc:	13kW
Moc obwodów projektowanych	15kW
Moc przyłączeniowa obiektu:	30kW

### **Wnioski i uwagi:**

- Moc zamówiona jest wystarczająca na pokrycie mocy zapotrzebowanej i obecnie pobieranej.
- Samoczynne wyłączenie jest zachowane ( $I_z > I_w$ ).
- Obliczenia sprawdzające wykonano dla linii zasilających i odbiorników w najgorszych warunkach.
- Szczegółowe obliczenia do wglądu w siedzibie projektanta.

Obliczenia natężenia oświetlenia. Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX.

## **WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII:**

Zastosowanie źródeł LED wpływa na oszczędzanie energii elektrycznej w porównaniu ze standardowymi żarówkami źródłami światła. Informacje dotyczące urządzeń dostarczonych przez Inwestora, nie wykazują znaczącego wpływu sprzyjającego oszczędzaniu energii elektrycznej.

## **ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII:**

W projekcie istnieje możliwość zastosowania odnawialnych źródeł energii np. paneli fotowoltaicznych, generatorów wiatrowych lub hybrydowych systemów energetycznych do wspomagania energii elektrycznej. Jednakże, ze względów technicznych oraz ekonomicznych niemożliwe jest, w odniesieniu do zapotrzebowanej mocy zastosowanie alternatywnych odnawialnych źródeł energii elektrycznej.

## **UWAGI KOŃCOWE:**

Prace wykonać zgodnie z projektem i PN-IEC oraz stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Wykonać pomiary kontrolno-pomiarowe instalacja uziemień, oświetlenia, rezystancji izolacji, skuteczności zerowania oraz oświetlenia.

Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać niniejszą dokumentację projektową całościowo.

Wszelkie elementy nieujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nieujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak, jak by były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej, zarówno w jej papierowej jak i elektronicznej wersji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:**

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw, urządzeń, rozdzielnic, itp.

### **6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,

- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-IEC 99-1:1993 – Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.
- PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-91/M-42029 – Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-88/E-02000 – Napięcia znamionowe.
- PN-90/E-05025 – Obliczanie skutków prądów zwarciovych.

Opracował: