

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi rozwiązania i opis robót z zakresu instalacji elektrycznych i niskoprądowych dla zadania „PRZEBUDOWA ZACHODNIEGO SKRZYDŁA BUDYNKU SP5”, która będzie jest zlokalizowana przy ul. Cichej 12A w Płocku.

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja zasilania tablic,
- Tablica rozdzielcze niskiego napięcia wraz z okablowaniem,
- Instalacja gniazd wtykowych i zasilania odbiorników,
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego (oświetlenie podstawowe i oświetlenie awaryjne),
- Instalacja ochrony odgromowej,
- Instalacja ochrony od porażeń,
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- Zasilanie urządzeń mechanicznych i sanitarnych.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano opierając się na:

- Wymaganiach określonych przez Inwestora,
- Projekcie architektoniczno-budowlanym,
- Wytycznych branży sanitarnej,
- Obowiązujących normach i przepisach,
- Uzgodnieniach międzybranżowych,
- Warunkach ochrony przeciwpożarowej opracowanych przez Rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### **1.3. Informacje dotyczące inwestycji**

Budynek w opracowywanej części składa się z 2 kondygnacji nadziemnych. Szczegółowe informacje dotyczące funkcji, powierzchni i kubatury budynku zostały zawarte w części architektonicznej.

## **2. Zasilanie**

Dane energetyczne:

Napięcie odbiorcze zasilania – 400V/230V,

Częstotliwość – 50Hz

Zapotrzebowanie na moc według obliczeń wyniesie ok. 72 kW.

Przycisk wyzwalający zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie umieszczony przy złączu zasilającym, na północnej ścianie budynku.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostaną zasilone:

- Centrala sterująca urządzeniami przeciwpożarowymi z zasilaczem do urządzeń przeciwpożarowych – dedykowana do systemu oddymiania klatki schodowej
- Wentylator oddymiający

Zespoły kablowe E90 będzie stanowić okablowanie FE180/PH90 prowadzone na certyfikowanych uchwytach E90. Zespoły kablowe E90 muszą być prowadzone powyżej wszystkich pozostałych instalacji.

### **3. Dystrybucja energii elektrycznej**

#### **3.1. Tablice elektryczne**

Projektowane tablice rozdzielcze będą zainstalowane w przewidzianych niszach elektrycznych oraz pomieszczeniach technicznych.

Tablice rozdzielcze będą przystosowane do zainstalowania aparatury modułowej, dopasowane wielkością dla zasilenia odbiorników Inwestora.

Tablice rozdzielcze, które będą zlokalizowane w miejscach dostępnych dla niewykwalifikowanego personelu należy wykonywać w 2 klasie ochronności.

Tablice muszą być zabezpieczone kluczem, aby uniemożliwić dostęp do nich przez osoby nieuprawnione.

W każdej rozdzielnicy będą zamontowane miedziane szyny/bloki rozdzielcze dobrane odpowiednio do obciążenia.

W tablicach lokalnych ochronniki typu I+II.

Szczegółowe dane dotyczące zasilania tablic zostały umieszczone na schemacie zasilania oraz obliczeniach technicznych

#### **3.2. Instalacje elektryczne i teleinformatyczne**

Przewody instalacji elektrycznych zasilających odbiory w obiekcie (gniazda wtyczkowe ogólnego zastosowania i gniazda w dedykowanych pomieszczeniach) będą układane w przestrzeni zabudowy sufitów podwieszonych na korytkach kablowych lub rurkach, a w pozostałych przestrzeniach pod tynkiem lub w rurkach lub peszlach instalacyjnych pod tynkiem. W pomieszczeniach technicznych dopuszcza się prowadzenie instalacji elektrycznej w rurkach montowanych natynkowo.

Lokalizacja modułów gniazd i wysokość montażu po wydaniu docelowej aranżacji architektonicznej pomieszczeń – koordynacja i dostosowanie w zakresie Wykonawcy na budowie po konsultacji z użytkownikiem końcowym, zakres należy wycenić w pracach Wykonawcy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teleinformatycznych musi być spełniony warunek odseparowania tych dwóch instalacji. Gniazda 1-fazowe zasilane

napięciem 230V dobrano na prąd znamionowy 16A. Zasilanie gniazd przewodem miedzianym w izolacji bezhalogenowej.

Stopień ochrony IP dla osprzętu elektroinstalacyjnego musi być dostosowany do warunków panujących w pomieszczeniu, w pomieszczeniach wilgotnych i technicznych co najmniej IP44.

Przewiduje się użycie kabli bezhalogenowych typu N2XH-J (wymagana minimalna klasa CPR B2ca-s1b, d1, a1) 5-żyłowych do zasilania urządzeń trójfazowych oraz użycie kabli typu N2XH-J (wymagana minimalna klasa CPR B2ca-s1b, d1, a1) 3-żyłowych do zasilania odbiorników jednofazowych. Wszystkie przejścia kabli przez ściany i stropy będące zaporą akustyczną i pożarową należy uszczelnić akustycznie i pożarowo.

Do zasilania urządzeń ppoż używać kable typ NHXH PH90/FE180.

### **3.3. Instalacja zasilania i gniazd wtykowych**

Instalacja zasilania i gniazd wtykowych obejmuje zasilanie następujących urządzeń:

- Pompa ciepła
- Wentylatory
- Podgrzewacze wody
- Centrala wentylacyjna
- Urządzenia instalacji teletechnicznych
- Urządzenia instalacji oddymiania

Okablowanie do odbiorników energii elektrycznej na zewnątrz budynku (nie dotyczy oświetlenia terenu ze słupów) prowadzić w peszlach bezhalogenowych, odpornych na ścieranie, elastycznych, odpornych na promieniowanie UV, przystosowanych do stosowania na zewnątrz. Przy podejściach do urządzeń stosować koszulki termokurczliwe odporne na UV, przystosowane do stosowania na zewnątrz.

## **4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.**

### **4.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego podstawowego**

Oświetlenie podstawowe zaprojektowano przy użyciu opraw LED.

Przewody zasilające instalację oświetleniową zostaną poprowadzone w dedykowanych korytkach kablowych i rurkach umieszczonych w przestrzeni zabudowanej ponad sufitem podwieszonym lub podtynkowo w pomieszczeniach gdzie takie sufity nie występują.

Natężenie oraz równomierność oświetlenia podstawowego przyjęto zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2012.

### **4.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Na drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach, które tego wymagają przewiduje się zastosowanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano przy użyciu opraw z własnymi źródłami zasilania.

Oprawy oświetleniowe należy umieścić co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Gdy nie jest możliwe bezpośrednie dostrzeżenie wyjścia awaryjnego, to w celu jego wskazania powinien być umieszczony oświetlony znak kierunkowy (lub szereg znaków).

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z EN 60598-2-22, powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) w pobliżu (w obrębie 2 m) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c) w pobliżu (w obrębie 2 m) każdej zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;
- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g) na zewnątrz budynku do miejsca bezpiecznego;
- h) w pobliżu każdego punktu medycznego i apteczki, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie;
- i) w pobliżu każdego punktu instalacji sprzętu przeciwpożarowego i alarmowego, tak aby wartość pionowego natężenia oświetlenia 5 lx była na tym elemencie;
- j) w pobliżu sprzętu dla ewakuacji osób niepełnosprawnych;
- k) w pobliżu bezpiecznych miejsc dla osób niepełnosprawnych i punktów alarmowych.

Na powierzchni przycisków, sprzętu i punktów pierwszej pomocy natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx.

Na drodze ewakuacyjnej, 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe należy wykonać w postaci opraw z piktogramami.

Oprawy oświetleniowe przewidziane do stosowania w ochronie przeciwpożarowej powinny posiadać stosowne atesty i certyfikaty (w tym świadectwo dopuszczenia CNBOP).

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej dla dróg o szerokości 2m średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić co najmniej na korytarza minimum 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym przynajmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx dla korytarzy.

Wymagany minimalny czas pracy oprawy, w celu zapewnienia ewakuacji, powinien wynosić 1 godzinę.

Załączenie oświetlenia awaryjnego będzie odbywało się po zaniku oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania Polskich Norm.

#### **4.2.1. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne – testy**

Należy wyłączyć napięcie zasilające oświetlenie podstawowe, zmierzyć czas po jakim załączy się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, a następnie zmierzyć natężenie oświetlenia wzdłuż dróg ewakuacyjnych.

Pomiar należy wykonać w osi dróg ewakuacyjnych, w miejscach, gdzie spodziewana jest najwyższa wartość natężenia oświetlenia.

Wyniki próby należy uznać za dodatni, jeżeli:

- oświetlenie ewakuacyjne pojawi się w czasie nie dłuższym niż 0.2 s po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego,
- dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, czyli 0.5 lx.

Wymienione próby należy wykonać w godzinach wieczornych lub nocnych.

Zasady konserwacji oświetlenia awaryjnego na zasadach ogólnych reguluje PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

#### **4.2.1.1. Zapisy i raportowanie systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

##### **4.2.1.1.1. Postanowienia ogólne**

Po zakończeniu opracowania rysunki instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy dostarczyć i przechowywać na terenie nieruchomości. W szczególności, na rysunkach powinny być wymienione wszystkie oprawy i podstawowe komponenty oraz dane te należy aktualizować stosownie do kolejnych zmian w systemie. Rysunki powinny być podpisane przez kompetentną osobę weryfikującą projekt pod kątem wymagań zawartych w niniejszej normie.

Dodatkowo należy prowadzić dziennik według punktu, w celu zapisywania rutynowych sprawozdań, testów, uszkodzeń i zmian. Zapisy te powinny być dostępne albo w formie zapisu ręcznego, albo wydruku uzyskanego z automatycznie testującego urządzenia.

##### **4.2.1.1.2. System zapisu**

Zaleca się, aby po zakończeniu rocznej inspekcji i testów przeprowadzonych zgodnie z wymaganym harmonogramem okresowych sprawdzeń, protokół z przeglądu i konserwacji należy dostarczyć osobie odpowiedzialnej za nieruchomość.

##### **4.2.1.1.3. Dziennik (raportowanie)**

Dziennik powinien znajdować się w obrębie nieruchomości pod nadzorem odpowiedzialnej osoby wyznaczonej przez dzierżawcę/właściciela; powinien być łatwo dostępny do kontroli przez każdą upoważnioną osobę.

Dziennik powinien służyć do zapisu co najmniej następujących informacji:

- a) data zamówienia systemu, łącznie ze świadectwem określającym zmiany;
- b) data każdego okresowego sprawdzenia i testu;
- c) data i zwięźle opisane szczegóły każdego serwisu i sprawdzenia lub przeprowadzonego testu;
- d) data i zwięźle opisane szczegóły każdego uszkodzenia oraz przeprowadzonych napraw;
- e) data i zwięźle opisane szczegóły każdej zmiany w instalacji oświetlenia awaryjnego;
- f) gdy stosowane jest jakiekolwiek urządzenie testujące automatycznie, wówczas powinny być opisane podstawowe charakterystyki i sposób działania urządzenia.

UWAGA 1. Dziennik może także zawierać strony odnoszące się do innych zapisów związanych z bezpieczeństwem np. dotyczących alarmów pożarowych. W dzienniku mogą być również zapisane szczegóły związane z wymianą komponentów opraw, takich jak typ lampy, akumulator i bezpiecznik.

UWAGA 2. Odpowiedni wydruk danych z automatycznego urządzenia testującego spełnia wymagania według niniejszego rozdziału.

#### **4.2.1.2. Serwis i testowanie**

##### **4.2.1.2.1. Postanowienia ogólne**

Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące, informacje należy rejestrować co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów, testy należy przeprowadzać wg 4.3.1.2.2., a wyniki zapisywać.

Ważne jest regularne serwisowanie. Dzierżawca/właściciel nieruchomości powinien wyznaczyć kompetentną osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac przy konserwacji systemu.

##### **4.2.1.2.2. Postanowienia ogólne**

Ponieważ istnieje możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po testowaniu systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają pełnego przewidzianego dla nich czasu trwania, powinny być, o ile to możliwe, podejmowane w okresach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na bezpieczne, ponowne naładowanie akumulatora. Inną możliwością jest wykonywanie, do czasu ponownego naładowania akumulatorów, testów krótkotrwałych.

Niżej określono minimalny zakres sprawdzeń i testów, które powinny być przeprowadzone w odstępach czasu. Władze wydające przepisy mogą ustalać specyficzne testy.

##### **4.2.1.2.3. Test codzienny (obiekt nie jest użytkowany codziennie)**

UWAGA Inspekcja wzrokowa wskaźników ma rozpoznać stan gotowości systemu do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu.

##### **4.2.1.2.4. Test comiesięczny**

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować.

Testy należy przeprowadzać w następujący sposób:

a) Włączyć awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku wyjścia oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że każda lampa świeci.

UWAGA!

Zaleca się, aby okres symulowanego uszkodzenia był wystarczający dla potrzeb badania, jednakże minimalizowany ze względu na możliwość uszkodzenia komponentów systemu, np. lamp.

Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują.

Na końcu tego testu okresowego zaleca się przywrócenie zasilania oświetlenia podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego.

b) Dodatkowo do a), w przypadku systemów centralnych akumulatorów należy sprawdzić prawidłowość działania systemu monitorowania.

c) Dodatkowo do a), w przypadku zespołów generatorów, należy odnieść się do wymagań według ISO 8528-12.

#### **4.2.1.2.5. Test coroczny**

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki pełnych znamionowych testów czasu trwania należy rejestrować.

W przypadku wszystkich innych systemów, należy przeprowadzać sprawdzenia comiesięczne oraz następujące dodatkowe testy:

a) każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnętrznie należy testować przez czas według 7.2.3, jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania – zgodnie z informacją producenta;

b) należy przywrócić zasilanie oświetlenia podstawowego i sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie

c) w dzienniku należy zapisać datę testu i jego wyniki;

d) dodatkowo, w przypadku zespołów generatorów, należy odnieść się do wymagań według ISO 8528-12.

Z przeglądów i konserwacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego należy sporządzić protokół i zapisać jego wyniki.

UWAGA: Podczas usuwania baterii nie należy ich zwierać, przebijać ani utylizować na własną rękę. Zastosowane baterie zawierają Kadm i muszą być utylizowane przez jednostki do tego uprawnione.

## **5. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W rozdzielnicy głównej oraz w rozdzielnicach lokalnych zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe. Zachować stopniowanie ochronników zgodnie z Polskimi Normami.

Dodatkowe ochronniki przeciwprzepięciowe powinny być zainstalowane na wszystkich kablach zasilających jak i sygnałowych wchodzących do budynku powyżej poziomu gruntu. Ochronniki umieścić w najbliższej szafce przyłączeniowej dla danego systemu.

## **6. Ochrona przeciwpożarowa budynku**

Przepusty kablowe i uszczelnienia przejść kablowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej oddzielenia, przez które przechodzą.

Przewidziano zastosowanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego z własnymi źródłami zasilania awaryjnego.

Realizacja przeciwpożarowego wyłączenia prądu będzie odbywała się poprzez aparaty rozłącznikowe umieszczone w tablicach T-PWP1 i T-PWP2 zlokalizowano na północnej elewacji budynku, z tablic należy doprowadzić zasilanie do tablic głównych zgodnie ze schematem zasilania.

Przycisk wyzwalający zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie umieszczony przy drzwiach wejściowych do budynku.

Dane dotyczące charakterystyki odporności pożarowej i obciążenia ogniowego obiektu zostały zawarte w opisie oraz na rysunkach projektu architektonicznego budynku.

Zakres instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych wpływa na bezpieczeństwo pożarowe budynku w następujący sposób:

- wszystkie przewody, kable, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty techniczne stosowalności w budownictwie,
- izolacja przewodów musi być przewidziana na napięcie znamionowe 750V, a kable na 1000V,
- kable i przewody w instalacjach ochrony przeciwpożarowej budynku muszą być o odporności ogniowej PH90/E90,
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałami ognioodpornymi o klasie odporności ogniowej danej przegrody,
- poprawnie zrealizowana instalacja przepięciowa,
- sprawna instalacja odgromowa,
- sprawny przeciwpożarowy wyłącznik prądu,

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Zespoły kablowe E90 będą stanowić okablowanie FE180/PH90 prowadzone na certyfikowanych uchwytach E90. Zespoły kablowe E90 muszą być prowadzone powyżej wszystkich pozostałych instalacji.

## **7. Uziemienia i połączenia wyrównawcze, ochrona odgromowa**

### **7.1. Uziemienia i połączenia wyrównawcze**

W ramach instalacji uziemienia w przebudowywanej przewidziano wbicie dodatkowych uziomów szpilekowych w celu poprawy jakości uziemienia. Wymaga wartość rezystancji uziemienia  $R < 5\Omega$ . W przypadku braku wymaganej rezystancji należy wykonać dodatkowy uziom pionowy w postaci szpilek uziemiających szpilki zabić na co najmniej 9m w głąb.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać dla zacisków PE rozdzielnic, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych, metalowych elementów instalacji kanalizacyjnej, instalacji ogrzewczej wodnej wykonanej z przewodów metalowych, metalowych elementów przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji, metalowych elementów obudów urządzeń instalacji teleinformatycznej. Wszystkie elementy instalacja połączeń wyrównawczych będą połączona do Głównej Szyny Uziemieniowej. Z GSU należy przewód N2XH 1x16mm<sup>2</sup> doprowadzić do miejscowych szyn uziemieniowych, a następnie przewodem N2XH 1x6mm<sup>2</sup> wykonać połączenia wyrównawcze

## **8. Ochrona odgromowa**

W skład instalacji odgromowej wchodzi;

- zwody poziome na dachu
- zwody pionowe na dachu

- przewody odprowadzające
- uziomy

Urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu będą chronione zwodami pionowymi oraz zwodami poziomymi.

Jako przewody odprowadzające zostaną wykorzystane druty FeZn FI 8mm prowadzone na elewacji budynku w rurach odgromowych przebadanych na odporność udarową o napięciu 100 kV, spełniających wymagania palności w kl. V0, wg UL94, odporne na UV.

Wysokości i lokalizację zwodów pionowych dostosować do zapewnienia ochrony po wyborze docelowych urządzeń zlokalizowanych na dachu. Należy zapewnić bezpieczne odstępy izolacyjne. Nieprzewodzące urządzenia dachowe, wystające ponad 0,5m nad powierzchnię utworzoną przez układ zwodów wymagają zapewnienia ochrony odgromowej.

## **9. Instalacje niskoprądowe**

W budynku i na terenie zewnętrznym przewiduje się następujące instalacje niskoprądowe:

- instalacja SSWiN,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja systemu przyzywowego

## **10. Zagadnienia BHP**

Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym będzie zapewniać izolacja robocza i ochronna kabli, przewodów i urządzeń.

Rozdzielnice nn w pomieszczeniach technicznych będą dostępne tylko dla osób przeszkolonych i upoważnionych do obsługi.

W urządzeniach odbiorczych nn 0,4/0,23kV ochrona dodatkowa od porażeń zostanie zapewniona poprzez szybkie wyłączenie, realizowane za pomocą zabezpieczeń nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych o wysokiej czułości 30mA (np. obwody gniazd wtykowych)

We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane szyny „N” i „PE”.

Bezpieczeństwo od porażeń będzie również zapewnione przez system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z instalacją uziemienia.

Po zakończeniu prac instalacyjnych zostaną przeprowadzone badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i izolacji dla całej instalacji elektrycznej.

Eksploatacja zostanie powierzona przeszkolonemu oraz posiadającemu odpowiednie uprawnienia personelowi. Zostanie opracowana również instrukcja obsługi i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Urządzenia będą posiadały znak bezpieczeństwa oraz odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności. Technologiczne urządzenia elektryczne nie służą produkcji, lecz dorywczo do celów napraw.

## **11. Charakterystyka zastosowanych urządzeń**

Zastosowane urządzenia i aparaty elektryczne nie powodują emisji ani wibracji, jak również promieniowania jonizującego czy pola elektromagnetycznego uciążliwego dla otoczenia lub przekraczającego dopuszczalne normy. Powinny spełniać również warunek energooszczędności.

## **12. Stosowanie zamienników**

Przyjęte w niniejszym projekcie rozwiązania lub materiały traktuje się jako określenie parametrów danego rozwiązania bądź materiału za pomocą podania standardu. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań bądź materiałów, będących rynkowym odpowiednikiem z zastrzeżeniem, że:

- nie będą one gorsze jakościowo od wskazanych przez projektanta
- zagwarantują uzyskanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych,
- będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

Jeśli wprowadzenie rozwiązania zamiennego pociąga za sobą konieczność wprowadzenia zmian w dokumentacji, Wykonawca jest zobligowany do wprowadzenia tych zmian oraz uzyskania wszelkich wymaganych prawem pozwoleń i uzgodnień.

Wprowadzenie rozwiązań zamiennych wymaga akceptacji Inwestora.

## **13. Uwagi**

Wszelkie prace wykonywane w oparciu o niniejszą dokumentację powinny być wykonywane zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi przepisami i normami.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy jakimikolwiek częściami niniejszej dokumentacji, należy zastosować rozwiązanie bezpieczniejsze lub o wyższym standardzie.

Wszelkie przedstawione w niniejszym opisie lub dokumentach z nim związanych zestawienia ilościowe, nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku dokładnego oszacowania ilości robót i materiałów na podstawie niniejszego opisu oraz rysunków.

Wszelkie materiały przewidziane do zabudowania powinny mieć certyfikat dopuszczający do stosowania w budownictwie bądź odpowiednią aprobatę techniczną lub świadectwo dopuszczenia.

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia projektów montażowych niezbędnych do wykonania instalacji.

Wszystkie prace przeprowadzane na lub w pobliżu instalacji elektrycznej powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami dla takich prac oraz powinny być realizowane przy użyciu niezbędnych procedur, urządzeń pomocniczych i materiałów tak, aby zapewnić bezpieczne i pewne warunki pracy, oraz pod nadzorem osób z odpowiednimi uprawnieniami. Personel wykonawcy powinien sprawdzać czy urządzenia lub układy elektryczne, dla których mają być przeprowadzone prace, zostały wyłączone i odcięte od innych urządzeń elektrycznych oraz czy zastosowane zostały środki ostrożności zapewniające to, by urządzenia nie mogły być załączone przed zakończeniem prac. Na drzwiach rozdzielnic elektrycznych oraz pomieszczeń z aparaturą łączeniową powinny być umieszczone stałe tablice ostrzegawcze. Ze względu na wykonywanie prac na czynnym obiekcie należy zachować szczególną ostrożność pod względem ppoż. i bhp.

Po uruchomieniu, powinny być wprowadzone w życie instrukcje bezpieczeństwa pracy.

Po wykonaniu robót elektrycznych należy przygotować dokumentację powykonawczą. Wszystkie odbiorniki, urządzenia oraz kable należy oznaczyć opisami trwałymi. Do dokumentacji załączyć karty katalogowe, karty fabryczne, certyfikaty zastosowanych aparatów, urządzeń.

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji, instalacja powinna być poddana oględzinom i sprawdzeniom w celu sprawdzenia wymagań z normy PN-HD 60364-6. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Dokumentację powykonawczą i odbiorową dostarczyć inwestorowi.

Koordinacja robót z innymi branżami w zakresie wykonawcy.

Po wykonaniu instalacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich, przewidzianych w przepisach, prób i testów oraz sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

Zasilanie i sterowanie urządzeń dostosować do finalnie wybranej wersji urządzenia.

Wszystkie systemy muszą być dostarczone jako kompletne, a ich działanie musi zostać potwierdzone próbami, testami.

Informacja BIOZ została zawarta w opisie architektonicznym.

Ze względu na duże nagromadzenie infrastruktury podziemnej wszelkie prace wykonać ręcznie.

#### **14. Bilans mocy**

Zapotrzebowanie na moc wyniesie około 72 kW:

NAZWA TABLICY	Ps
TON	14,08
TOK	5,58
T1N	47,15
T1K	5,40
RG KUCHNI	7,50
RG KOTŁOWNI	5,00

Suma	84,71
Suma*k	72,00

#### **15. Lista rysunków**

EL-01 – Schemat ideowy zasilania

EL-02 – Instalacja zasilania i gniazd wtykowych. Przyziemie

EL-03 – Instalacja zasilania i gniazd wtykowych. Piętro

EL-04 – Instalacja oświetlenia. Przyziemie

EL-05 – Instalacja oświetlenia. Piętro

EL-06 – Instalacja odgromowa. Dach

#### **16. Obowiązujące przepisy i normy:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ;

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego ;
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
- Norma N SEP–E-004:2014. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- Norma N SEP-E-005:2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- Norma N SEP–E-001:2013. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa;
- Norma wieloarkuszowa PN - IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- Norma PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- Norma PN - HD 60364-5-51:2011P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.;
- PN - IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”
- PN - HD 60364-4-43:2012 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4 - 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym”.;
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5 - 54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.;
- Norma IEC 60287-3-1/A1:1999. Electric cables. Calculation of the current rating. Part 3-1: Section on operating conditions. Reference operating conditions and selection of cable type.;
- Norma PN - EN 1838:2013-11. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.;
- Norma PN-EN ISO 7010:2012 Znaki bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwpożarowa
- Norma PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- Norma PN-EN 12464-2:2014. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.;
- Norma PN-EN 62305:2011. Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne;
- Norma PN - EN 62305:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- Norma PN - EN 62305:2011 – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- Norma PN - EN 62305:2011 – Część 4: Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- Norma PN-EN 61439-1:2011. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne;