

## **1. Strona tytułowa**

## 2. Spis treści

1. Strona tytułowa .....	1
2. Spis treści .....	2
3. Wstęp.....	4
1.1 Typ robót.....	4
1.2 Przedmiot S.T. ....	4
1.3 Zakres stosowania S.T. ....	4
1.4 Zakres robót objętych S.T. ....	4
1.5 Określenia podstawowe.....	5
1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
4. Materiały .....	8
5. Sprzęt .....	9
6. Transport .....	9
7. Wykonanie robót .....	10
7.1 Wymagania ogólne .....	10
7.2 Ogólne wytyczne dla prac montażowych .....	10
7.3 Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych .....	13
7.3.1 Zasilanie.....	13
7.3.2 Rozdzielnice elektryczne.....	14
7.3.3 Instalacje silnoprądowe .....	15
7.3.4 Trasy kablowe .....	15
7.3.5 Kable i WLZ-ty.....	16
7.3.6 Zasilanie i sterowanie urządzeń sanitarnych.....	16
7.3.7 Zasilanie technologii kuchni .....	16
7.3.8 Instalacja oświetlenia podstawowego.....	17
7.3.9 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	22
7.3.10 Instalacja oświetlenia zewnętrznego: .....	23
7.3.11 Instalacja uziemienia .....	23
7.3.12 Instalacja połączeń wyrównawczych .....	23
7.3.13 Instalacja odgromowa .....	24
7.3.14 Ochrona przeciwpożarowa.....	24
7.3.15 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	25
7.3.16 Ochrona przeciwporażeniowa .....	25

8. Kontrola jakości robót .....	26
8.1 Kontrola jakości materiałów .....	26
8.2 Kontrola i badania w trakcie robót:.....	26
8.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:.....	27
9. Wycena robót.....	27
9.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7 .....	27
9.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej .....	27
9.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót .....	27
10.Odbiór robót.....	28
11.Podstawa rozliczenia robót .....	29
11.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” .....	29
11.2 Zasady rozliczenia i płatności .....	29
12.Dokumenty odniesienia.....	29
12.1 Normy .....	29
12.2 Ustawy .....	31
12.3 Rozporządzenia.....	31

### **3. Wstęp**

#### **1.1 Typ robót**

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV 45311100-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45314310-7 Układanie kabli

CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

CPV 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

CPV 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie remontu działu gospodarki żywnościowej w budynku C szkoły aspirantów Państwowej Straży Pożarnej przy ul. Czechosłowackiej 27 w Poznaniu.

#### **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 niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową remontu działu gospodarki żywnościowej w budynku C szkoły aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu, takich jak:

- zasilanie elektroenergetyczne,
- rozdzielnice elektryczne,
- instalacje silnoprądowe,
- trasy kablowe,
- kable i WLZ-ty,
- zasilanie i sterowanie urządzeń sanitarnych,
- zasilanie technologii kuchni,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalację uziemienia,

- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalację odgromowa,
- ochrona przeciwpożarowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

## 1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, a także podanymi poniżej:

- **Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.
- **Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- **Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- **Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- **Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- **Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- **Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
- **Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
- **Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

- **Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
- **Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- **Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.
- **Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- **Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
  - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
  - kucie bruzd i wnęk,
  - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
  - montaż uchwytów do rur i przewodów,
  - montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,
  - montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
  - oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- **Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej

sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

- **Miejsce wydzielone** - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
- **Instalacje wewnętrzne** - instalacje elektryczne związane z obiektem budowlanym.
- **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- **Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- **Odbiór instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.
- **Rura osłonowa** - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej.
- **Kanał instalacyjny** – odkrywany kanał montowany na tynk, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczone są przewody instalacji teletechnicznych.
- **Instalowanie, zakładanie instalacji** – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.
- **PH90** – cecha kabla określająca ciągłość dostaw energii (podtrzymanie funkcji kabla) przez kable o średnicy przewodów do 2,5mm przez 90 minut wg PN-EN 50200.
- **System kablowy E90** – zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy) gwarantujący podtrzymanie funkcji kabla (ciągłość dostaw energii) w warunkach pożaru przez czas 90 minut.

## 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.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub ewentualnych braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **4. 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 pomieszczeń. 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.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

## **5. 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.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

## **6. 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  $-15^{\circ}\text{C}$ . 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.

## **7. Wykonanie robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Należy oba przewody połączyć w rozdzielni. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe oraz podstawy bezpiecznikowe o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników, wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć. W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

### **7.2 Ogólne wytyczne dla prac montażowych**

#### **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 zabezpieczony z gwintem w oprawach oświetleniowych i w podobnym osprzęcie, przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

### **Prowadzenie i montaż instalacji:**

Trasowanie polega na wykonaniu następujących czynności:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku,
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych,
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych),
- wycięcie lub wykucie bruzdy jeżeli jest to konieczne.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Ustalenie miejsc montażu osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy. Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

### **Kucie i zaprawianie bruzd**

- w pomieszczeniach gdzie to konieczne należy wykonać bruzdy na potrzeby montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów wtynkowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

### **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 odstępów izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

### **Podejścia do odbiorników:**

- podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

### **Przylączanie odbiorników:**

- miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

### **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.

## **Układanie przewodów i kabli**

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany muszą być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Sposób ułożenia trasy przewodów kabelkowych w każdym przypadku musi zapewniać łatwość ich wymiany. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych: 1,5 mm<sup>2</sup> Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych: 2.5 mm<sup>2</sup> Cu. Poziom izolacji przewodów kabelkowych: 750V. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony,
- przewód neutralny N - kolor niebieski,
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny.

Przy układaniu przewodów należy zachować odstęp min. 1m od przewodów sygnałowych. Trasy przewodów powinny przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb. Trasa przebiegu przewodów powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Wykonawca ma obowiązek uzyskać zatwierdzenie przez Projektanta wszystkich tras kablowych przed ich wykonaniem.

## **7.3 Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych**

### **7.3.1 Zasilanie**

Projektowana modernizacja bloku żywieniowego w budynku szkoły aspirantów Państwowej Straży Pożarnej zasilana będzie z istniejącej miejskiej stacji transformatorowej MST 267 (T1-630). Z istniejącej MST 267 (T1-630) jest wyprowadzona istniejąca linia kablowa nN typu YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> na potrzeby zasilania rozdzielnic głównej budynku RG. Ze względu na wzrost zapotrzebowania mocy elektrycznej przez blok żywieniowy, istniejącą linię kablową w relacji MST 267 -> RG należy wymienić na nową oraz istniejącą RG należy zlikwidować i w miejsce jej zaprojektować nową. Modernizacja istniejącej linii kablowej nN typu YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> będzie realizowane wg odrębnego opracowania.

W projektowanej rozdzielniczy głównej RG nastąpi główny rozdział energii elektrycznej na obwody zasilające, tj.: projektowaną rozdzielnicę kuchni RK, istniejące obwody pożarowe oraz istniejące obwody elektryczne zgodnie ze schematem ideowym rozdzielniczy RG projektu wykonawczego.

Ponadto na potrzeby projektowanej rozdzielniczy RK (bloku żywieniowego) należy wyprowadzić z rozdzielniczy RG projektowaną linię kablową nN typu 4x YKXS 1x240 mm<sup>2</sup> + YKXSzo 1x120 mm<sup>2</sup>, a na

potrzeby zasilania rozdzielnic RP (piwnicy) należy wyprowadzić z rozdzielnic RK projektowaną linię kablową nN typu YKYżo 5x16 mm<sup>2</sup>.

Rozliczanie energii elektrycznej z zakładem energetycznym będzie realizowane za pomocą istniejącego układu pomiaru zlokalizowanego w projektowanej rozdzielnic głównej RG (dostawa i montaż układ pomiarowego w zakresie działań zakładu elektroenergetycznego ENEA Operator).

Projekt przyłącza dla zwiększonego poboru mocy elektrycznej będzie realizowane wg odrębnego opracowania po uzyskaniu warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

### **7.3.2 Rozdzielnice elektryczne**

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się następujące rozdzielnice:

- rozdzielnica RG – zlokalizowana w niemodernizowanej części budynku w komunikacji prowadzącej do modernizowanej jadalni, jako szafa wolnostojąca, w obudowie metalowej, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP43,
- rozdzielnica RK – zlokalizowana w modernizowanym bloku żywieniowym na parterze w komunikacji (pom. nr 1), jako szafa wolnostojąca, w obudowie metalowej, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP43,
- rozdzielnica RP – zlokalizowana na w modernizowanym bloku żywieniowym w piwnicy w pomieszczeniu wentylatorowni (pom. nr. P11), jako szafa natynkowa, w obudowie metalowej, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP43.

Szczegółowy dobór rozdzielnic oraz aparatury rozdzielczej zgodnie z częścią rysunkową projektu wykonawczego. Rozdzielnice wykonać w oparciu o obudowę i aparaturę firmy Legrand bądź równoważną. W rozdzielnic zostawić min. 30% rezerwy miejsca. Wyprowadzenia obwodów zasilania poprzez listwy zaciskowe.

Wykonawca i dostawca rozdzielnic zobowiązany jest do wykonania opisu aparatów. Na drzwiach rozdzielnic umieścić opisy poszczególnych obwodów zasilających. Wszelkie aparaty tj. wyłączniki i bezpieczniki należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą. Rozdzielnice powinny spełnić normę: PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.

#### **UWAGA!**

W przypadku zmiany parametrów urządzeń zasilanych z rozdzielnic należy dokonać ponownego doboru osprzętu w rozdzielnic oraz doboru zabezpieczeń i kabli zasilających.

### 7.3.3 Instalacje silnoprdowe

W pomieszczeniach kuchennych, magazynach, sanitariatach i pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności instalacje elektryczną wykonać o stopniu ochrony min. IP44, natomiast w pomieszczeniach słuchach (tj. jadalnia, biuro, korytarze itp.) instalację należy wykonać o stopniu ochrony min. IP20. W uzasadnionych przypadkach stosować wyższy stopień ochrony zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Kable i przewody w obiekcie należy rozprowadzić na trasach kablowych podwieszanych do dachu, konstrukcji lub stropu za pomocą typowych elementów. Trasy prowadzić w przestrzeni międzysufitowej. Zejścia do osprzętu należy realizować głównie pod tynkiem. Stosować przewody o izolacji 750V. Montaż zestawów gniazd siłowych należy realizować na wysokości 130 cm od posadzki. Ponadto montaż gniazd wtyczkowych należy realizować na wysokości 30 cm od posadzki oraz montaż gniazd w pomieszczeniach kuchennych, socjalnych należy dostosować do obecnej zabudowy (np. gniazda nad blatami). Pozostałe gniazda montować na wysokości zgodnie z oznaczeniami na rysunkach instalacji silnoprdowych projektu wykonawczego.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 16A dla gniazd 1-fazowych i 3-fazowych.
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Do zasilania urządzeń poarowych należy stosować przewody typu HDGs E90 oraz kable typu NKGs E90. Kable oraz przewody poarowe należy mocować do stropu lub ścian za pomocą atestowanych uchwytów posiadających odporność ogniową E90 w rozstawie maksymalnie, co 30cm.

#### Uwaga:

Istniejące instalacje silnoprdowe znajdujące się w pomieszczeniach kuchennych, jadalni oraz pomieszczeniach towarzyszących oraz w piwnicy należy zdemontować.

### 7.3.4 Trasy kablowe

Do rozprowadzenia kabli i przewodów projektuje się zastosowanie drabin/koryt kablowych dowolnego producenta, ale o grubości blachy min 1,5mm/1mm, cynkowanych metoda Sendzimira lub korytek kablowych siatkowych przystosowanych do zastosowania w pomieszczeniach produkcyjnych związanych z produkcją żywności i umożliwiające szybkie je oczyszczanie. W pomieszczeniach socjalnych zastosować listwy instalacyjne i rurki elektroizolacyjne. Wszystkie połączenia wykonać zgodnie z danymi katalogowymi producenta.

Całe trasy kablowe muszą być wykonane z systemowych elementów, zabrania się prefabrykowania elementów tras kablowych na budowie. Przy montażu tras należy stosować się ściśle do rozwiązań

katalogowych oraz wytycznych katalogów, aprobat i certyfikatów wybranych przez wykonawcę dostawców.

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany wykonane z płyt warstwowych należy zabezpieczyć przewodami osłonowymi wykonanymi z materiałów niepalnych bądź przejście wykonać przy pomocy rurki NRO. Każde przejście przez płytę warstwową należy wyposażyć w rozetę (dławik) po obu stronach ściany. Nie jest dopuszczalne pozostawienie odsłoniętych fragmentów pianki PIR/IPN po zakończeniu montażu.

Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

#### **7.3.5 Kable i WLZ-ty**

Wewnętrzne linie zasilające zostaną rozprowadzone w obiekcie za pomocą kabli miedzianych układanych w systemowych drabinach i korytach kablowych z blachy stalowej ocynkowanej, w rurkach instalacyjnych oraz podtynkowo. Wszystkie linie kablowe wewnętrzne zaprojektowano w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE. Wewnętrzne linie kablowe należy wyprowadzić z rozdzielnic głównej obiektu RG i doprowadzić do poszczególnych rozdzielnic obiektowych.

Wprowadzenie i wyprowadzenie kabli do budynku uszczelnić przed przedstawieniem się wody do obiektu. Szczegółowy dobór kabli oraz przewodów realizować zgodnie ze schematem ideowym zasilania, projektu wykonawczego.

#### **7.3.6 Zasilanie i sterowanie urządzeń sanitarnych**

Projektuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń elektrycznych z branży sanitarnej, do których należą: nagrzewnica kanałowa, wentylatory kanałowe, centrale nawiewno-wywiewne oraz jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji, nasady wentylacyjne, itp. Wymienione urządzenia elektryczne należy zasilić z wydzielonych obwodów projektowanych rozdzielnic obiektowych oraz należy jeysterować zgodnie z branżą sanitarną.

#### **7.3.7 Zasilanie technologii kuchni**

Projektuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń technologicznych zgodnie z wytycznymi inwestora oraz projektem technologii kuchni. Dokładne miejsce doprowadzenia zasilania należy potwierdzić na etapie wykonawstwa z dostawcą urządzeń technologicznych. Automatyka i sterowanie w zakresie dostawcy urządzeń.

### Uwaga:

Przed przystąpieniem do układania przewodów i kabli zasilających należy potwierdzić moce urządzeń technologicznych. W przypadku zmiany parametrów urządzeń należy dokonać ponownego doboru zabezpieczeń i kabli zasilających.

### **7.3.8 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Natężenie oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań zawartych w normie PN-EN12464-1 oraz zaleceń Inwestora i wynosi:

— pomieszczenia kuchenne	500 lx;
— pomieszczenie obieralni warzyw	300 lx;
— jadalnia	200 lx;
— magazyny	200 lx;
— zmywalnie	200 lx;
— pomieszczenie biurowe	500 lx;
— szatnie	200 lx;
— pomieszczenie wentylatorowni	200 lx;
— pomieszczenie porządkowe	100 lx;
— toalety	200 lx;
— klatka schodowa	100 lx;
— przedsionek dźwigu	100 lx;
— pomieszczenia techniczne	200 lx;
— komunikacje	100 lx.

### Oświetlenie podstawowe:

Projektuje się oprawy z źródłem światła LED. Obwody instalacji oświetlenia ogólnego zasilone zostaną z wydzielonych sekcji oświetleniowych rozdzielnic obiektowych przypisanych do poszczególnych obszarów budynku. Projektuje się oprawy montowane wewnątrz sufitów podwieszanych. W miejscach gdzie nie ma sufitów podwieszanych zaprojektowane zostały oprawy nastropowe. W pomieszczeniach suchych tj. pom. biurowe, jadalnia, komunikacje oraz szatni stosować oprawy o stopniu ochrony min. IP20, a w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności tj. pomieszczeniach kuchennych, magazynach, toaletach oraz zmywalniach o stopniu ochrony min. IP44.

Załączanie opraw realizowane będzie za pomocą przycisków sterowania oświetleniem oraz łączników miejscowych umieszczone na ścianie na wysokości 130cm od posadzki w każdym z pomieszczeń. Instalacje wykonać jako podtynkowa.

## **Specyfikacja istotnych parametrów technicznych opraw oświetleniowych**

**Tabela 7.1. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 1:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	600x600
Temperatura barwowa Tc [K]	> 3000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 132
Stopień ochrony IP	≥ 20
Moc [W]	< 20
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 2640
Trwałość LED	(L85) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.2. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 2:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	zwieszana
Temperatura barwowa Tc [K]	> 3000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 68
Stopień ochrony IP	≥ 20
Moc [W]	< 52
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 3530
Trwałość LED	(L90) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.3. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 3:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	60x60
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 90
Sprawność [lm/W]	≥ 103
Stopień ochrony IP	≥ 54
Moc [W]	< 49
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 5080
Trwałość LED	(L90) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.4. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 4:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	do sufitu podwieszanego
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 108
Stopień ochrony IP	≥ 20
Moc [W]	< 16
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 1720
Trwałość LED	(L85) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.5. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 5:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	natynkowa
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 122
Stopień ochrony IP	≥ 66
Moc [W]	< 42
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 5200
Trwałość LED	(L80) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.6. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 6:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	downlight
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 104
Stopień ochrony IP	≥ 44
Moc [W]	< 20
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 2050
Trwałość LED	(L85) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.7. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 7:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	natynkowa
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 140
Stopień ochrony IP	≥ 66
Moc [W]	< 22
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 3080
Trwałość LED	(L80) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.8. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 8:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	downlight
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 101
Stopień ochrony IP	≥ 44
Moc [W]	< 9
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 950
Trwałość LED	(L70) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.9. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 9:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	natynkowa
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 97
Stopień ochrony IP	≥ 44
Moc [W]	< 15
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 1450
Trwałość LED	(L80) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.10. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 10:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	natynkowa
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 132
Stopień ochrony IP	≥ 66
Moc [W]	< 21
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 2900
Trwałość LED	(L80) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.11. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 11:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	natynkowa
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 93
Stopień ochrony IP	≥ 44
Moc [W]	< 21
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 1950
Trwałość LED	(L80) dla 50000h przy ta=25°C

**Tabela 7.12. Oprawa oświetlenia podstawowego typ 12:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	downlight
Temperatura barwowa Tc [K]	> 4000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 121
Stopień ochrony IP	≥ 44
Moc [W]	< 9
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 1150
Trwałość LED	(L85) dla 50000h przy ta=25°C

**Uwaga:**

Istniejącą instalację oświetleniową znajdującą się w pomieszczeniach kuchennych, jadalni oraz pomieszczeniach towarzyszących oraz w piwnicy należy zdemontować.

### 7.3.9 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Oświetlenie awaryjne stanowią oprawy LED dedykowane dowolnego producenta. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Projektowane oprawy zostały wyposażone w system AutoTest. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modulem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. 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).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, będą usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy będą umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy.

Rozmieszczenie znaków:

- znak „WYJŚCIE EWAKUACYJNE” - nad drzwiami prowadzącymi z poszczególnych stref pożarowych,
- znak „Drzwi ewakuacyjne lewe/prawe” - nad drzwiami z korytarzy,
- znak „Kierunek do wyjścia drogi ewakuacyjnej schodami w prawo/lewo i w dół”,

— znak „Kierunek do wyjścia drogi ewakuacyjnej w prawo/lewo” - na zakrętach dróg ewakuacyjnych.

Najmniejsza dopuszczalna wielkość znaku „Wyjście ewakuacyjne” 200 x 400 mm.

Rozmieszczenie znaków musi zapewniać widoczność kierunku do najbliższego wyjścia ewakuacyjnego z każdego punktu hali, pomieszczenia technicznego, pomieszczenia socjalnego oraz drogi ewakuacyjnej.

#### Uwaga:

Istniejącą instalację oświetleniową znajdującą się w pomieszczeniach kuchennych, jadalni oraz pomieszczeniach towarzyszących oraz w piwnicy należy zdemontować.

### **7.3.10 Instalacja oświetlenia zewnętrznego:**

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne, oświetlające podwórze kuchenne w postaci opraw ze źródłem typu LED oraz wyposażonych w czujnik zmierzchu. Oprawy będą montowane na elewacji nad wejściami do piwnicy bloku żywieniowego. Podstawowe parametry techniczne umożliwiające spełnienie wymagań normatywnych opraw zostały opisane na rysunku instalacji oświetlenia, rys. nr IE\_202. Oprawy oświetlenia zewnętrznego należy zasilić z projektowanej rozdzielniczy obiektowej RP.

**Tabela 7.23. Oprawa oświetlenia zewnętrznego typ 13:**

Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość parametru lub właściwość cechy
Źródło światła	LED
Typ oprawy	naścienna
Temperatura barwowa Tc [K]	> 3000
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥ 80
Sprawność [lm/W]	≥ 116
Stopień ochrony IP	≥ 65
Moc [W]	< 25
UGR	≤ 19
Strumień świetlny z oprawy [lm]	≥ 2910
Trwałość LED	(L70) dla 50000h przy ta=25°C

### **7.3.11 Instalacja uziemienia**

Budynek posiada istniejącą instalację odgromową i nie podlega ona opracowaniu.

### **7.3.12 Instalacja połączeń wyrównawczych**

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgonie z normą PN-IEC 60364-5-54. Z istniejącej instalacji uziemienia należy wyprowadzić bednarkę do głównych szyn uziemiających – GSU.

Z głównych szyn uziemiających GSU przewodami wyrównawczymi należy połączyć: projektowaną rozdzielnicę RK i RP, koryta kablowe, metalowe konstrukcje wsporcze, na których może pojawić się

niebezpieczne napięcie ) oraz wszystkich sieci wykonanych z elementów przewodzących, tj. CO, wod-kan, gaz, itp. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze linką LgY 6 mm<sup>2</sup> w przypadku gdy orurowanie wykonane jest rurami metalowymi.

Główne połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup>, pozostałe połączenia wykonać przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>.

### **7.3.13 Instalacja odgromowa**

Budynek posiada istniejącą instalację odgromową i nie podlega ona opracowaniu.

### **7.3.14 Ochrona przeciwpożarowa**

#### Wyłącznik p. poż.

Wyłącznik pożarowy prądu dla projektowanego bloku żywieniowego stanowić będzie przycisk p.poż. zlokalizowany przy wejściu do budynku od strony zaplecza kuchennego, wyzwalający cewkę nadnapięciową wyłącznika mocy zlokalizowanego w rozdzielnicy RG zabezpieczający obwód zasilający rozdzielnicę RK, powodujący tym samym wyłączenie całego bloku żywieniowego z pod napięcia.

Nad wyłącznikami umieścić oznaczenie „Wyłącznik pożarowy prądu bloku żywieniowego”.

Ponadto na obiekcie znajduje się istniejący przycisk p.poż., który jest zlokalizowany na elewacji budynku D przy wejściu głównym należy połączyć do wyzwalacza wzrostowego zabezpieczenia głównego rozdzielnicy RG w celu wyzwolenia cewki, powodując wyłączenie całego obiektu z pod napięcia (zarówno części istniejącej jak i projektowanego bloku żywieniowego).

Przycisk p.poż jest elementem sterującym, którego zadziałanie powoduje odłączenie zasilania dla instalacji elektrycznej z wyjątkiem urządzeń bezpieczeństwa pożarowego, których działanie jest wymagane w celu zapewnienia ochrony życia i zdrowia ludzkiego.

#### Wejścia kabli do budynku

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić ogniowo.

#### Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

Należy uszczelnić zarówno przejścia przez ściany jak również przejścia przez strop pomiędzy kondygnacjami. Przejścia pożarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie. Wszystkie przejścia należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **7.3.15 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W projektowanej rozdzielnicy głównej RG projektuje się ochronniki typu T1+T2, a w projektowanych rozdzielnicach obiektowych RK i RP zastosować należy stosować ochronniki klasy T2. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovym. Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305.

Ochronniki klasy T1+T2 powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 230/400V,
- największe napięcie trwałej pracy: min. 255V,
- prąd udarowy: 100kA,
- napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,5\text{kV}$ ,
- czas zadziałania  $\leq 100\text{ ns}$ .

Ochronniki klasy T2 powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 230/400V,
- największe napięcie trwałej pracy: min. 275V,
- prąd udarowy: 40kA,
- napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,2\text{kV}$ ,
- czas zadziałania  $\leq 25\text{ ns}$ .

### **7.3.16 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) 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 rozdziálu PEN na PE i N należy uziemić.

#### Ochrona uzupełniająca:

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

## **8. Kontrola jakości robót**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

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

### **8.1 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.

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

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych,
- sprawdzenie ciągłości wykonanych połączeń,
- kontrola poprawności montażu tras kablowych,

- kontrola poprawności montażu i oznaczenia kabli niepalnych,
- kontrola poprawności wykonania prac zanikowych.

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

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **9. Wycena robót**

### **9.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7**

### **9.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla elementów instalacji połączeń wyrównawczych szt., m.

### **9.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## 10. Odbiór robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

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

### Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie urządzeń HVAC.

### Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

### Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń wykonanych urządzeń i instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

— wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## 11. Podstawa rozliczenia robót

### 11.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### 11.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

## 12. Dokumenty odniesienia

### 12.1 Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
---------------------	---

PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

## 12.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

## 12.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138).