

Nazwa i adres obiektu :

**PRZEBUDOWA WYDAWALNI POSIŁKÓW W SEGMENTACH A i B DOMU POMOCY  
SPOŁECZNEJ im. PAPIEŻA JANA PAWŁA II W GORZYCACH UL.BOGUMIŃSKA 22**

Nazwa i adres zamawiającego :

**POWIAT WODZISŁAWSKI – DOM POMOCY SPOŁECZNEJ  
im. PAPIEŻA JANA PAWŁA II  
44-350 GORZYCE UL. BOGUMIŃSKA 22**

Nazwa szczegółowej specyfikacji technicznej:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH –  
INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

Nazwa i adres jednostki opracowującej:

**PIOTR GARBACZEWSKI  
44-300 WODZISŁAW UL. WIEJSKA 64**

Imię i nazwisko autora : **mgr inż. PIOTR GARBACZEWSKI**

**KODY CPV:**

Grupa :

45300000-0 ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH

Klasa :

45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

Kategoria robót :

45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ST 01

Data opracowania : Lipiec 2019

**Spis treści:**

1. 45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ST 01 .....	2
--	---

## 1. 45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ST 01

### 1. WSTĘP

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z wszystkimi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. W przypadku jakichkolwiek niejasności Wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych elektrycznych związanych z przebudową wydawalni posiłków w segmentach A i B Domu Pomocy Społecznej im. Papieża Jana Pawła II w Gorzycach przy ul. Bogumińska 22.

#### 1.2 Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych: instalacje elektryczne, Dokumentacji Projektowej :

##### **LINIE KABLOWE**

**linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych jednożyłowych układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych.

**trasa kablowa** – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, elektrycznych którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**napięcie znamionowe linii (U)** – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub między biegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

**osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych** – zbioru elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki. odległość między przedmiotami – odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np. odległość kabla od innego kabla, rurociągu.

**odległość pozioma między przedmiotami** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**odległość pionowa między przedmiotami** – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

**zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

- a) przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami od góry,
- b) przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń,
- c) osłona otaczająca – osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron,
- d) osłona otwarta – osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron. blok kablowy – osłona otaczająca kabla stanowiąca całość, konstrukcyjną, mającą dwa lub więcej otworów, z których każdy jest przeznaczony do wciągnięcia jednego kabla.

**korytko kablowe** – konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

**bruzda** – wyżłobienie w ścianie, w posadzce albo stropie przeznaczone do ułożenia w nim kabla lub kabla w osłonie, a następnie przykrycia zaprawą cementową.

## POJĘCIA OGÓLNE

**instalacja elektryczna** – zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie.

Do instalacji elektrycznych zalicza się:

- instalacje elektroenergetyczne niskiego i wysokiego napięcia,
- instalacje i urządzenia teletechniczne,
- instalacje i urządzenia sygnalizacji, sterowania, pomiarów i monitorowania,
- instalacje telefoniczne i komputerowe,
- instalacje elektroniczne alarmowe, przeciwpożarowe i ochrony mienia,
- instalacje uziemiające i przeciwprzepięciowe,
- instalacje wewnętrznej i zewnętrznej ochrony odgromowej.

**wewnętrzna linia zasilająca** – wewnętrzna linia zasilająca jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie, z których zasilane są instalacje odbiorcze. Wewnętrzna linia zasilająca może być:

- obwodem instalacji elektrycznej od złącza n.n. do tablicy licznikowej,
- obwodem instalacji elektrycznej od tablicy licznikowej do tablic rozdzielczych (np. piętrowych, oddziałowych),
- linią kablową n.n. od złącza kablowego do punktu pomiarowego usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

**przewód neutralny (symbol N)** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii.

**temperatura otoczenia** – temperatura powietrza lub innego czynnika otaczającego urządzenie elektryczne.

## OPRZEWODOWANIE

**oprzewodowanie** – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kablów) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kablów) lub przewodów szynowych.

**przestrzeń instalacyjna** – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.

Uwagi:

1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic

2-Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.

**rura instalacyjna** – część składowa zamkniętego układu oprze wodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę.

Uwaga: Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

**listwa instalacyjna** – system zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony do całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenie elektrycznego.

**obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnymi zabezpieczeniami

**obwód odbiorczy (obiektu budowlanego)** – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

## OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

**bariera; przeszkoda** – element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym. bezpieczeństwo – brak nieakceptowanego ryzyka szkód.

**całkowita rezystancja uziemienia** – rezystancja między głównym zaciskiem uziemiającym a ziemią.

**część czynna niebezpieczna** – część czynna, która w pewnych warunkach zewnętrznych może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

**część czynna** – przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie

z przewodem neutralnym lecz z wyjątkiem przewodu PEN.

**część przewodząca dostępna** – część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

**część przewodząca obca** – część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi.

**części jednocześnie dostępne: części przewodzące jednocześnie dostępne** – przewody lub części przewodzące, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Uwaga: Częściami jednocześnie dostępnymi mogą być:

- części czynne,
- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne,
- uziomy.

**dotyk bezpośredni** – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

**dotyk pośredni** – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

**ekwipotencjalność** – stan, w którym części przewodzące mają praktycznie ten sam potencjał elektryczny.

**główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający** – szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

**izolacja dodatkowa** – niezależna izolacja zastosowana dodatkowo oprócz izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w przypadku uszkodzenia instalacji podstawowej.

**izolacja podstawowa** – izolacja części czynnych przeznaczona do ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) mogącym spowodować porażenie prądem elektrycznym.

**izolacja podwójna** – izolacja składająca się z izolacji podstawowej i izolacji dodatkowej.

**izolacja wzmocniona** – izolacja części czynnych niebezpiecznych, zapewniająca ochronę od porażenia prądem elektrycznym, równoważna izolacji podwójnej.

### 1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

### 1.4 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy instalacji elektrycznych na napięcie do 1 kV . W zakresie prac wchodzi roboty ujęte w dokumentacji projektowej i w przedmiarze robót będących załącznikiem do STWZ.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z projektem budowlano-wykonawczym , Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane. Wykonawca powinien:

- uzgodnić na etapie przygotowania budowy harmonogram robót nie kolidujący z innymi przewidywanymi pracami,
- ściśle koordynować kolejność wykonywanych prac z innymi wykonawcami,
- ściśle koordynować w trakcie budowy wzajemne usytuowanie montowanej instalacji elektrycznej z innymi instalacjami nowymi i istniejącymi,
- ustalić ostateczną kolejność robót i ich szczegółowy harmonogram w oparciu o obowiązujące u Inwestora standardy i organizację pracy oraz terminarz.

Przyjmuje się że przed złożeniem oferty Wykonawca:

- uzyskał wszelkie niezbędne informacje o omawianym przedmiocie co do ryzyka , trudności i wszelkich innych okoliczności jakie mogą mieć wpływ na ofertę przetargową i bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie , stabilność i bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy oraz za metody i technologie użyte podczas realizacji robót
- podczas przygotowania oferty oparł swoją wiedzę na danych przekazanych przez zamawiającego , na własnej analizie i doświadczeniu oraz na wizjach lokalnych w terenie
- oferent ma obowiązek dokonania weryfikacji przedmiaru i uwzględnić ją w kosztorysie ofertowym

#### 1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z egzemplarzami dokumentacji technicznej po podpisaniu umowy.

#### 1.5.2 Dokumentacja projektowa

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania , atesty, deklaracje własności użytkowych materiałów i protokoły z pomiarów.

#### 1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dostarczone materiały i wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, przedmiarem robót i ST. Jeżeli materiały lub roboty nie będą zgodne z w/w dokumentacjami i będzie to miało niekorzystny wpływ na jakość robót , materiały takie zostaną wymienione a roboty wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### 1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca na własny koszt podczas robót umieści tablice ostrzegawcze i informacyjne wymagane przez obowiązujące przepisy BHP.

#### 1.5.5 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek stosować obowiązujące przepisy ochrony środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót.

#### 1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej, posiadać sprawny sprzęt p.poż. Jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem podczas realizacji robót elektrycznych przez jego pracowników.

#### 1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiałów szkodliwych nie wolno stosować. Wszelkie materiały stosowane do robót mają posiadać aprobatę techniczną i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez uprawniony organ.

#### 1.5.8 Przepisy BHP

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Zapewnić stosowanie wymaganych urządzeń zabezpieczających, socjalnych, sprzętu i odzieży ochronnej oraz wyposażenia zatrudnionych pracowników w sprawne i bezpieczne w użyciu narzędzia

## **2. MATERIAŁY**

### Przewody i kable elektroenergetyczne

Kable i przewody energetyczne do wykonania instalacji w osłonie polwinitowej do układania na stałe w pomieszczeniach suchych i wilgotnych na napięcie 450/750V, max. tem.pracy +70°C. Sposób układania przewodów i kabli musi być dostosowany do charakteru obiektu oraz przeznaczenia w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska.

### Rury instalacyjne i ochronne

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych (samogasnące), wytrzymałych mechanicznie i chemicznie. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli i przewodów.

#### Gniazda wtykowe 230V

Gniazda 230V w wersji podtynkowej, ze stykiem ochronnym, pojedyncze o stopniu ochrony min.IP44, montowane w puszkach instalacyjnych pogłębianych PKW-60 p/t. Gniazda 1-fazowe montować na wysokości 1,1m. Kolor gniazd biały.

#### Gniazda wtykowe 3-fazowe 400V

Z demontażu do ponownego wykorzystania.

#### Łączniki instalacyjne

podtynkowe, montowane przez przykręcenie w puszkach instalacyjnych PKW-60 p/t. Kolor łączników biały o stopniu ochrony min. IP44.

#### Puszki instalacyjne

pogłębiane PKW-60 montowane przez zabetonowanie w otworach, wyposażone w zaciski łączeniowe dla przewodów,

#### Oprawy oświetleniowe

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z normami i przepisami. Charakterystyka opraw oświetleniowych:

- Oprawa oświetleniowa LED w wydawalni posiłków

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 51W o wym. 600x600mm przeznaczona do montażu nadtynkowego, z kloszem mikropryzmatycznym (MPRM) z PMMA, klosz OPAL z poliwęglanu, szyba hartowana (SH MAT), raster paraboliczny (PAR). Stopień ochrony IP65, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K, wskaźnik oddawania barw 83. Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym.



- Oprawa awaryjna LED 5W, 1h

Oprawa z modułem awaryjnym 1h do montażu na ścianie i suficie. Obudowa tworzywo sztuczne. Źródło: moduł LED zintegrowany z układem zasilania z autotestem. Akumulatory hermetyczne, bezobsługowe. Układ automatycznego ładowania, zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem. Czas pracy awaryjny min.1h. Oprawa musi posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP.



#### Tablica rozdzielcza TW-1, TW-2

Projektowane tablice rozdzielcze wykonane jako podtynkowa w I lub II- klasie ochronności, montaż we wnęce przez zabetonowanie. Tablice wyposażone w zamek, z drzwiczkami izolacyjnymi w kolorze białym . Stopień ochrony IP40 z drzwiami. Tablice wyposażone w listwy N i PE.

#### Aparaty elektryczne w rozdzielnicach

Aparaty przystosowane do montażu na szynie TH35mm , wytrzymałość zwarciova aparatów min. 6kV, połączenia aparatów za pomocą szyn łączeniowych i mostków Cu.

#### 2.1 Odbiór materiałów na budowie

Wykonawca jest zobowiązany, aby wszystkie materiały dostarczone na budowę posiadały odpowiednie atesty i certyfikaty.

Wszystkie materiały powinny spełniać wymagania Polskich Norm.

Wszystkie materiały i wyroby dostarczane na budowę będą posiadały fabryczne opakowania z oznaczeniami producenta.

Wszelkie materiały użyte przez Wykonawcę dla wykonania Robót muszą być oryginalnie nowe, o ile innego rozwiązania nie zaleca dokumentacja lub nie dopuszcza projektant. Wszystkie materiały należy przechowywać i transportować w sposób zgodny z zaleceniami producenta lub dostawcy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów, z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów. Ilekroć używa się w Specyfikacji Zamawiającego nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych, to należy rozumieć, że w ten sposób określa się wymagane parametry, a nie konkretny środek. Tym samym dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego) możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub aprobatę techniczną wydaną przez właściwy organ aprobowy

#### 2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca winien zapewnić składowanie materiałów w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem z zachowaniem ich jakości. Materiały powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### 5.1. Wymagania ogólne

1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane instalacje elektryczne uzgodnione z Użytkownikiem .

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:



- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy, wykucie bruzd ,
- układanie kabli , tynkowanie bruzd
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

2. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budynkach użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

3. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

4. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

5. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

6. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.

7. Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.

8. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

9. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

10. Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.

11. W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- oświetlenia ogólnego,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.

12. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

13. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd pomocą wkrętów.

14. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

15. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

16. Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.

17. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

18. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.

19. Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich zmieszczenie – zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.

20. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.

21. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

22. Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

23. Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych.

## 5.2 Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kablowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefunkcyjne, takie jak technologiczne, gazowe, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji.

Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia). Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

### 5.3 Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy rur i przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiać w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

### 5.4 Układanie przewodów i kabli

#### 5.4.1 Układanie przewodów w tynku

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów. Przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno- budowlanych Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę, niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża należy mocować przy pomocy uchwytów, w odstępach ok. 50 cm.

#### 5.4.2 Układanie przewodów na drabinkach kablowych i korytkach

Układanie przewodów na drabinkach kablowych i w korytkach należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewody mocować na uchwytach,
- b) odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
  - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,
  - 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

#### 5.4.3 Układanie kabli w budynkach

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą, układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, na konstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budynku oraz kanałach. Szczególną uwagę należy zwrócić przy przejściach kabli przez ściany i stropy z zastosowaniem przepustów kablowych. Rura lub specjalny przepust powinny być zabetonowane lub wmurowane w otwór, oba końce uszczelnione materiałem niepalnym na długości 8 cm dla stropów i 10 cm dla ścian. Dodatkowe zabezpieczenia wykonuje się w przypadkach szczególnych np. izolacja od żrących oparów (pomieszczenia akumulatorów) lub p-pożarowa przy przejściu pomiędzy wydzielonymi strefami ochrony pożarowej i wewnątrz stref. Dla pomieszczeń zagrożonych pożarem lub wybuchem przepusty powinny być oddzielne dla każdego kabla, również jednożyłowego. Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli na napięcie do 1 kV i 15 cm dla kabli na napięcie powyżej 1 kV.

Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

#### 5.4.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów. Przejścia przez przegrody budowlane stanowiące oddzielenia ogniowe należy wykonywać z zastosowaniem przepustów kablowych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa ściany. Przepusty kablowe ognioodporne powinny być po wykonaniu oznakowane opisanymi parametrami przejścia.

#### 5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- tablice rozdzielcze,

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### 5.6 Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprężce, osprężce instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie. Nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

#### 5.7 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami, ułożonymi np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych.

#### 5.8 Przyłączanie odbiorników

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. 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.

Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi, giętkimi, w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### 5.9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych jest realizowana przez:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez samoczynne wyłączenie zasilania uszkodzonych urządzeń.

Powyższe jest realizowane przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,
- spowodowanie samoczynnego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń (wyłączenie zasilania) w czasie wymaganym przez normy w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartości niebezpiecznych dla zdrowia i życia,
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne,
- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.

W wykonanej instalacji rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową:

- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
- przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową):

- a) przez samoczynne wyłączenie zasilania,
- b) urządzenia II klasy ochronności.

Ponadto w instalacji zostały zastosowane uziemione połączenia wyrównawcze oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

### 5.10 Montaż aparatury w rozdzielnicach

Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcenia zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odizolowany odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Rozdzielnice powinny zawierać schematy a przewody i kable powinny być właściwie oznakowane i opisane. Montaż aparatów rozdzielczych na szynach TH-35, do połączeń aparatów stosować szyny łączeniowe Cu.

### 5.11 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej - te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy montować wkrętami do sufitów betonowych.. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

### 5.12 Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych , sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary natężenia oświetlenia

## **6. KONTROLA , BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przed rozpoczęciem, robót budowlanych należy dokonać odbioru wszystkich wyrobów budowlanych pod kątem certyfikatów i oznakowania. Wyroby uszkodzone lub niedopuszczone do stosowania, należy wycofać z zastosowania. Inwestor jest zobowiązany do zapewnienia objęcia kierownictwa budowy oraz nadzór nad robotami przez osoby posiadające uprawnienia budowlane o odpowiedniej specjalności. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót , jakość dostarczonych materiałów .

## **7. WYMAGANIA DOT. OBMIIARU ROBÓT**

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie .

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### 8.1 Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu.

### 8.2 Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor nadzoru na pisemne zgłoszenie Wykonawcy. Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół zawierający ocenę robót i zalecenia, które winny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

### 8.3 Odbiór końcowy

Po zakończeniu robót budowlanych wykonawca pisemnie informuje inwestora o ich zakończeniu i zgłasza gotowość odbiorową wykonanego obiektu. Do gotowości odbiorowej wykonawca dołącza:

- 1) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem budowlanym, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu
- 2) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami w trakcie wykonywania robót potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego
- 3) szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- 4) protokoły pomiarów
- 5) certyfikaty , deklaracje własności użytkowych zastosowanych materiałów

Podczas odbioru należy: sprawdzić zgodność wykonania robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową , ST i obowiązującymi przepisami oraz sprawdzić udokumentowane jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie .

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY

PN - IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

N – SEP – E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN – EN 12464 – 1: 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN -EN 1838/:2005: Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

PN – 92/N – 01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN – 92/N – 1256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

PN – 92/N – 1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN – N 01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-HD 60364-6: 2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwporażeniowa.

### ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15-06-2002 r. z późniejszymi zmianami – ostatnia z dnia 12 marca 2009 roku: Dz. U. Nr 56/2009 poz. 461.

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. Nr 93/2007 poz. 623].

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. Nr 80/2006 poz. 563 z późniejszymi zmianami].