



## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-E**

#### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

Dział robót:

45000000-7 Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasy robót budowlanych:

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategorie robót budowlanych:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

45317000-2 Inne instalacje elektryczne



## Spis treści

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. WYKONYWANIE ROBOT .....</b>	<b>5</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	5
5.2. Instalacje elektryczne na obiekcie.....	5
5.2.1. Roboty podstawowe. ....	5
5.2.2. Trasowanie.....	5
5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytyłów .....	5
5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy.....	6
5.2.5. Rozdzielnice obiektowe .....	6
5.2.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych .....	6
5.2.7. Układanie przewodów i kabli .....	7
5.2.8. Łączenie przewodów i kabli .....	7
5.2.9. Podejścia do odbiorników.....	7
5.2.10. Instalacje - przeciwporażeniowa, wyrównawcza, uziemiająca, dedykowana DATA .....	8
5.3. Instalacje elektryczne zewnętrzne.....	8
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
6.1 Ogólne zasady.....	8
6.2 Kontrola w trakcie montażu.....	9
6.3 Badania i pomiary pomontażowe .....	9
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	10
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. ....	10
8.3. Zasady odbioru końcowego robót .....	10
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>10</b>
<b>10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>10</b>



## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane dla inwestycji „Wykonanie robót budowlanych związanych z przebudową budynku dydaktycznego nr 1 Akademii Morskiej w Szczecinie przy ul. Willowej 2 – etap IV”. Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie budowlanym i wykonawczym.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie i ujętych w pkt.1.3.

Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

- Instalacje siłowe odbiorów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych
- Instalacje siłowe
- Instalacje oświetleniowe
- Montaż osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych
- Instalacje uziemiające i wyrównawcze
- Montaż rozdzielnic nn
- Montaż korytek i drabinek kablowych

**Przedmiot zamówienia stanowią wybrane pozycje z całości prac przewidzianych w Projekcie Wykonawczym. Szczegółowy zakres prac został wskazany pomocniczo w Przedmiarach Robót (Zał. nr 12-1 ÷ 12-2).**

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- oprawy oświetleniowe
- gniazda wtykowe i osprzęt łączeniowy
- płaskowniki i druty ocynkowane z akcesoriami montażowymi
- koryta kablowe ocynkowane
- rury osłonowe
- rozdzielnice
- aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa



- ograniczniki przepięć
- wyłączniki samoczynne do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych
- agregat prądotwórczy
- zasilacz UPS
- przewody układane na stałe na napięcie 450/750 V
- kable elektroenergetyczne o napięciu 0,6/1 kV

Materiał urządzeń, elementów i konstrukcji powinien być odporny na działanie czynników atmosferycznych i fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

### **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. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. 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 i niezwłocznie usunięte z terenu budowy. Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy do 5 t
- spawarka elektryczna
- podręczne maszyny i elektronarzędzia

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę. Materiały i urządzenia należy składować w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi. Elementy rozdzielnic, osprzęt oraz oprawy oświetleniowe będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach.

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. 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 ROBOT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem oraz do usunięcia wszystkich wad. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

### **5.2. Instalacje elektryczne na obiekcie**

#### **5.2.1. Roboty podstawowe.**

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

- trasowanie
- demontaż istniejących instalacji
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie kabli i przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przeciwporażeniowa.
- pomiary instalacji elektrycznej

#### **5.2.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.



#### 5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

#### 5.2.5. Rozdzielnice obiektowe

Rozdzielnicę główną RG wykonać jako systemową, metalową o stopniu ochrony minimum IP43, wyposażoną w przedział kablowy. Montaż aparatów na podstawach montażowych umożliwiających montaż 24 aparatów w rzędzie. Aparaty modułowe osłonięte dedykowanymi, systemowymi osłonami z możliwością zdjęcia przy użyciu narzędzi. Główny wyłącznik wyposażony w wyzwalacz napięciowy wyzwalany przyciskami ppoż przy wyjściu z budynku. Rozdzielnice piętrowe wykonane jako modułowe, podtynkowe o stopniu ochrony minimum IP40, rozdzielnice warsztatowe i obwodów dedykowanych wykonane jako modułowe, natynkowe o stopniu ochrony minimum IP43. Złącze kablowe kuźni wykonane jako podtynkowe o stopniu ochrony minimum IP44. Rozdzielnice wyposażone w aparaty zabezpieczające i sterujące zgodnie z projektem wykonawczym.

#### 5.2.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze
- wyłączniki przeciwpożarowe

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików), średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przykręcane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz odpowiednich prefabrykowanych uchwytów konstrukcyjnych. Nie stosować połączeń spawanych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości podanej w projekcie stosować oprawy zapewniające natężenie oświetlenia zgodnie z wartościami podanymi w projekcie oraz w wykonaniu odpornym na działanie środowiskowe. Podczas montażu opraw należy przestrzegać wymogów producenta ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk (np. olśnienia). Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnąć za pomocą dławika fabrycznego. Oprawy mocować na konstrukcjach lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich. Wysokość montażu zgodnie z projektem oraz weryfikowana na budowie na podstawie rzeczywistego rozkładu kanałów wentylacyjnych.



Wymagane minimalne średnie natężenie oświetlenia wynosi:

1. Korytarze i klatki schodowe, magazyny -  $E_m \geq 100 \text{ lx}$
2. Toalety, szatnie, węzeł co -  $E_m \geq 200 \text{ lx}$
3. Warsztaty, rozdzielnia główna -  $E_m \geq 300 \text{ lx}$
4. Biura, laboratoria, pracownie badawcze -  $E_m \geq 500 \text{ lx}$
5. Oświetlenie ewakuacyjne -  $E_m \geq 1 \text{ lx}$ .

W pomieszczeniach należy instalować podtynkowe gniazda 16A/230V gospodarcze, ogólne, dedykowane DATA, warsztatowe 16A/400V oraz dedykowane 32A/400V i 16A/400V zasilania urządzeń warsztatowych. Urządzenia dużej mocy należy zasilć bezpośrednio. Obwody oświetleniowe oraz gniazd wtykowych należy zabezpieczyć dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Wyłącznik przeciwpożarowy montować przy wyjściu z budynku głównego oraz byłej kuźni. Wyłączniki powinny odłączać zasilanie budynków i zablokować możliwość załączenia agregatu prądotwórczego oraz zablokować obwody wyjściowe UPS gniazd dedykowanych DATA.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej należy zasilić wentylatory wyciągowe, centrale wentylacyjne, jednostki zewnętrzne i wewnętrzne oraz przewody grzewcze orurowania central wentylacyjnych na dachu.

#### 5.2.7. Układanie przewodów i kabli

Układanie kabli i przewodów w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie. Należy stosować przewody w izolacji o napięciu 450/750V oraz kable w izolacji 0,6/1kV. Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. Instalacje po obiekcie należy układać w perforowanych korytkach kablowych 200H50 i 150H50. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować. W pomieszczeniach przewody układać w bruzdach pod tynkiem oraz nad sufitem podwieszanym. Na sali gimnastycznej przewody w korytkach, pod tynkiem oraz na istniejącej konstrukcji wsporczej opraw oświetleniowych. Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

#### 5.2.8. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### 5.2.9. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.



### **5.2.10. Instalacje - przeciwporażeniowa, wyrównawcza, uziemiająca, dedykowana DATA**

#### Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-S. Zgodnie z obowiązującą normą dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach. Skrzynki sterownicze w obudowie izolacyjnej. Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym.

#### Wykonanie instalacji wyrównawczej

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu podłączoną trwale do uziomu. W obrębie rozdzielnic głównej wykorzystać istniejące połączenia. Płaskowniki należy oznakować trwale kolorem żółto – zielonym za pomocą farb lub odpowiednich taśm i oznaczników i łączyć. Do szyny wyrównawczej łączyć linką LgY 10mm<sup>2</sup> główną rurę wodną (stalową) wchodzącą do budynku oraz metalowe kanały wentylacyjne i koryta kablowe.

#### Wykonanie instalacji dedykowanej DATA

Dla potrzeb zasilania wydzielonych gniazd DATA oraz szafy RACK w serwerowni należy zainstalować w pomieszczeniu rozdzielnic głównej agregat prądotwórczy z układem automatycznego rozruchu oraz z układem SZR montowanym na ścianie rozdzielni. Układ SZR w zakresie dostawy agregatu. W pomieszczeniu serwerowni zainstalować rozdzielnicę obwodów gniazd wydzielonych DATA oraz urządzenie UPS zapewniające podtrzymanie napięcia na czas rozruchu agregatu. Wielkość UPS należy dobrać przy założeniu współczynnika jednoczesności 0,3 dla gniazd dedykowanych DATA, wielkość agregatu prądotwórczego należy dobrać z uwzględnieniem prądu ładowania urządzenia UPS.

### **5.3. Instalacje elektryczne zewnętrzne.**

Dla potrzeb zasilania budynku głównego po przebudowie należy wymienić istniejący układany w ziemi w rurze osłonowej kablem YAKY4x240mm<sup>2</sup>/1kV na układany w ziemi w rurze osłonowej kabel 2x YAKY4x240mm<sup>2</sup>/1kV oraz dla potrzeb zasilania budynku byłej kuźni poprzez złącze kablowe ZK na elewacji istniejącym kablem YAKY4x95mm<sup>2</sup>/1kV przedłużonym do stacji transformatorowej po istniejącej trasie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- zgodności materiałów z wymaganiami norm
- poprawności oznaczenia
- kompletności wyposażenia
- poprawności montażu
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji





- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

## 6.2 Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót -sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

## 6.3 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe, w tym:

- pomiary rezystancji izolacji kabli, przewodów i urządzeń, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie rozdzielnic obiektowych
- pomiary natężenia oświetlenia wewnątrz obiektów
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów instalacji, w tym wyrównawczej
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie wykonywania robót
  - dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
  - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
  - dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR), instrukcje zamontowanych urządzeń i systemów
  - protokoły odbiorów częściowych
  - protokoły z prac kontrolno – pomiarowych i sprawdzeń
  - certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Budowy dotyczącymi wszelkich zmian i odchyień od Dokumentacji Projektowej
  - protokoły odbiorów technicznych
  - protokoły odbiorów częściowych
  - protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów oraz tras kablowych 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Zamawiającym w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową i przedmiarem robót w celu określenia ewentualnych rozbieżności.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Stosowane są odbiory robót techniczne, częściowe i końcowe.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

### 8.3. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektu. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i sprawdzeń
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
- przeprowadzenie prac kontrolno – pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i próby oraz sprawdzenie funkcjonalności poszczególnych instalacji i systemów w obiekcie
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Wieloarkuszowa norma serii PN-EN/HD 60364
- [2] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- [3] PN-EN 60423:2008 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
- [4] PN-EN 61573:2003 Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
- [5] PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na nap. znamionowe 0,6/1kV
- [6] PN-87/E-05110 Rozdzielnice i złącza kablowe
- [7] PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe
- [8] Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- [9] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne
- [10] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)



- [11] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r. z późniejszymi zmianami)
- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r., poz. 912 z późniejszymi zmianami)
- [14] 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 z późniejszymi zmianami)
- [15] 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 z późniejszymi zmianami)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 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 z późniejszymi zmianami) oraz inne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.