

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## SPIS TREŚCI

- 1.1. Przedmiot SST
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.6. Dokumentacja robót
2. Materiały
3. Sprzęt i narzędzia
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie instalacji elektrycznej dla zadania – **rozbudowa biblioteki publicznej przy budynku Domu Kultury w Tuchowie przy ul.. Chopina 10, dz. nr 1627/1 I 1627/3**

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach elektrycznych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, elektryczne dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie:

- adaptacja istniejącej rozdzielni głównej RG do wyprowadzenia wewnętrznych linii zasilających nn
- wykonanie wzl-etek dla podłączenia projektowanych tablic rozdzielczych oraz dźwigu, obw. oświetlenia maszynowni i szybu dźwigu
- budowa tablic rozdzielczych ozn.TR
- wykonanie instalacji oświetlenia i gniazd wtykowych 230 V
- instalacji zasilania komputerów, podgrzewaczy wody i klimatyzatorów
- obwodu instalacji telefonicznej do maszynowni dźwigu
- instalacji odgromowej dla części dobudowanej
- instalacji ochrony przeciwporażeniowej

Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie właściwości, wymagań i sposobu wykonania oraz odbioru.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji j.w. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory.

#### **1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST „Wymagania ogólne pkt. 1.4

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy z ich stosowania.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST „Wymagania ogólne pkt. 1.5.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

#### **Nazwy i kody CPV**

Grupy robót, klasy lub kategorie robót objęte opracowaniem:

- 45311100-1 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- 45311200-2 – Roboty w zakresie opraw elektrycznych
- 45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych

#### **1.6 Dokumentacja robót**

Dokumentację robót elektrycznych stanowią:

- projekt budowlany opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „ w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133) dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę.
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane

dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania zastosowanych wyrobów budowlanych zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 2**

Do robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych należy użyć materiałów wyszczególnionych w dokumentacji projektowej. Zastosowanie poszczególnych typów materiałów powinno być zgodne z zaleceniami ich producentów. Przy wykonywaniu prac należy stosować jedynie takie materiały, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania instalacji powinny mieć m. in. :

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Do wykonania instalacji elektrycznych przewidziano:

- przewody kabelkowe typu YDY oraz instalacyjne typu DYo przekrojach jak w dokumentacji
- rurki instalacyjne typu RB i RVKL
- oprawy oświetleniowe
- łączniki podtynkowe, z zaciskami śrubowymi (10 A): łączniki 1-biegunowe, łącznik 1-biegunowy świecznikowy, łączniki schodowe, łączniki krzyżowe (IP 44, 65),
- gniazda wtyczkowe podtynkowe, z zaciskami śrubowymi i przesłonami torów prądowych (16 A): ze stykiem ochronnym kołowym (IP 44, 65)
- puszki instalacyjne 70 i 60 mm i złączki zaciskowe do przewodów,
- aparatura modułowa do rozdzielni elektrycznej: rozłączniki izolacyjne wyłączniki nadprądowe, 1-no biegunowe 230 V i 3-biegunowe 400 V, różnicowoprądowe 2-biegunowe 230V, i 4-biegunowe 400 V o charakterystyce prądowej zgodnie z DTR urządzeń, , lampki sygnalizacyjne,
- szafka tablic rozdzielcza wykonana w II klasie ochronności i IP 44
- drut stalowy ocynkowany Fe/Zn  $\Phi$  8 mm, (atl. uziom pionowy wg GALMAR)

- pręt stalowy, ocynkowy  $\Phi$  16 mm
- szafki dla złącz pomiarowych oraz złącza kontrolne

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są:

1. Wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.
2. Wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.
3. Wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania są również wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego.

Za materiały nie odpowiadające wymaganiom uznane zostaną wszystkie materiały, które: nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację, były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta w wyniku czego nastąpiła zmiana własności materiału.

Materiały takie jak tablice rozdzielcze, szafy dystrybucyjne, szafki zasilające – sterownicze automatyki, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3. SPRZĘT I NARZĘDZIA**

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne zastosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości.

Stosowany przy robotach elektrycznych sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne, powinien być użytkowany zgodnie z jego przeznaczeniem oraz wymaganiami producenta.

Używany na budowie sprzęt do robót elektrycznych można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu jego stanu technicznego działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych dla sprzętu w trakcie jego pracy jest zabronione.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „Wymagania ogólne pkt 4**

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Opis prac instalacyjno-elektrycznych**

Do prac związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtykowych zasilania wentylatorów kanałowych, pogrzewaczy wody i platformy dla osób niepełnosprawnych. zalicza się:

- budowę tras przewodów instalacji elektrycznej układanie przewodów
- budowę punktów oświetleniowych
- budowę łączników, gniazd,
- zakończenie przewodów w oprawach oświetleniowych i osprzęcie połączeniowym
- zabudowy projektowanych tablic rozdzielczych TR
- uzupełnienie o konieczną aparaturę istniejącej rozdzielni RG
- wykonania wewnętrznych linii zasilających
- prace wykończeniowe.

#### **5.2 Budowa tras przewodów instalacji elektrycznej**

Trasy przewodów instalacji elektrycznej należy zbudować zgodnie z sytuacją pokazaną na rysunku nr 2. W tym przypadku trasy będą wykonane w istniejących tynkach oraz w budowanych ściankach działowych. W istn. tynku jak również w budowanych ścianach należy wykonać konieczne bruzdy w nich zamocować rurki instalacyjne RVKL 15 dla instalacji oświetleniowej oraz rurki RVKL 18 dla instalacji gniazd wtykowych. Rurki do podłoża mocować stosując klej budowlany lub gips szybkowiązący. W miejscach gdzie przewidywane jest instalowanie osprzętu instalacji elektrycznej zabudować puszki końcowe a w miejscach rozgałęzień instalacji puszki rozgałęźne. Puszki rozgałęźne instalować poza pomieszczeniami łazienkowymi i wc. Na załomach tras przewodów rurki należy zginać rurki przy zachowaniu minimalnego promienia gięcia wynikającego z kart katalogowych zastosowanych przewodów.

Po wykonaniu ww. czynności uzupełnić tynki na ścianach otynkowanych a na ścianach dobudowanych tynki będą wykonane w zakresie ogólnobudowlanym. Należy dopilnować zabezpieczenia wnętrza puszek na czas wykonywania tynków.

Przy budowie tras pod potrzeby przedmiotowych instalacji należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji wod.-kan., gaz zachowując odpowiednie odległości.

### **5.3 Układanie przewodów**

Przy wciąganiu (układaniu) przewodów do rurek instalacyjnych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) i przy zastosowaniu podczas czynności przeciągania przewodów tzw. „pilota”, sposób odpowiadający odporności konstrukcji przewodu na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania przewodu, deptania po przewodach ułożonych na podłodze oraz załamывania przewodu. Przy odwijaniu przewodu z bębna bądź wyciąganiu z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Połączenia przewodów w puszkach rozgałęźnych należy te połączenia wykonać w sposób umożliwiający ich ponowne, bezpieczne rozłączanie w szczególności przy pracach serwisowych instalacji. W puszkach jw. zachować rezerwę przewodu na okoliczność ewentualnego ponownego rozłączania i wiążącego się z tym uszkodzenia mechanicznego. Zgodnie z normą należy instalacje wykonać stosując odpowiednie kolory przynależne poszczególnym żyłom przewodu (obwodu) np. kolor niebieski przewód neutralny N, kolor żółto-zielony przewód ochronny PE. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonanie instalacji odgromowej z uwagi na prace wykonywane na wysokości. Zwody na dachu mocować w sposób trwały na uchwytych dystansowych zakotwionych na kominie, przewody odprowadzające wykonać w rurkach RB pod tynkiem elewacji.

### **5.4 Budowa punktów oświetleniowych**

W pomieszczeniach podlegających przebudowie, w miejscach pokazanych na rys. nr 2 i 3, należy przygotować miejsce dla zabudowy opraw oświetleniowych zgodnie z instrukcją montażu oprawy m.in. zainstalować kołki rozporowe, wyrównać podłoże, zabezpieczyć przewody przyłączeniowe (zaizolować końcówki żył) itp. Oprawę instalować po wykonaniu i zakończeniu robót ogólnobudowlanych.

### **5.5 Budowa łączników, gniazd**

Punkty dostępu do instalacji elektrycznej mogą przybierać różne formy: łączników i gniazd podtynkowych, łączników i gniazd natynkowych,. W każdym przypadku doprowadzenie przewodów do ww. osprzętu wiąże się z pozostawieniem zapasu przewodu w obrębie łącznika, gniazda itp. bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty elementu wyposażenia instalacyjnego nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Powyższe wiąże się z zastosowaniem odpowiedniej głębokości puszkii końcowej (przyłączeniowej). Instalacja musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do łączników, gniazd i pozostałego osprzętu. Łączniki instalować na wysokości 1,4 m od posadzki a gniazda na wys. 0,9 (łazienki) 0,3 m pozostałe pomieszczenia oraz wg indywidualnych wymogów (pogrzewacze wody). W łazienkach instalować osprzęt zgodnie z wymaganiami oraz z podziałem na strefy wynikającymi z ze szczegółowych przepisów zabudowy instalacji i urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach z wannami i basenami natryskowymi. Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym powinny być zainstalowane tak, aby ten (styk) występował u góry. Przewody (L i N) do gniazd wtykowych powinny zostać podłączone w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a przewód neutralny do prawego bieguna.

## **5.6 Zakończenie przewodów w oprawach oświetleniowych i osprzęcie połączeniowym**

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej przewodu. Do połączenia końcówek przewodu w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju przewodu (elektrycznego, komputerowego, telefonicznego). Na rynku istnieją różne narzędzia do złączy. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na stopień zużycia noża / nożyczek tnących oraz na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

## **5.7 Zabudowa dodatkowej aparatury na istniejącej rozdzielni RG**

Zgodnie z dokumentacją projektową należy na istniejącej rozdzielni RG zabudować konieczną aparaturę łączeniową dla dodatkowych obwodów wprowadzonych z danej tablicy.

## **5.8 Zabudowa projektowanej tablicy rozdzielczej TR**

W miejscu pokazanym na rys. nr 2 i 3 należy zabudować tablice TR. Miejsce pod tablicę należy uprzednio przysposobić do ww. czynności m.in. sprawdzić czy w tym miejscu nie przebiegają istniejące instalacje elektryczne lub pozostałe. Po stwierdzeniu braku istniejących instalacji należy wykuć wnękę o wymiarach jak pokazano na rys. nr 2 i 3, wnękę wyprawić i zamontować szafkę rozdzielczą. Do tablicy wprowadzić i zakończyć linie wlv oraz zabudować aparaturę modułową. Od tablicy należy rozpocząć wyprowadzanie obwodów odbiorczych zgodnie z przedmiotową dokumentacją.

## **5.9 Prace wykończeniowe**

Przez prace wykończeniowe rozumie się montaż opraw, łączników, gniazd oraz osprzętu instalacyjnego, uzupełnienie pokryw (dekli) na puszkach rozgałęźnych,

wykonanie opisów Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania i eksploatacji nowej instalacji. Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne. Wykonać pomiary oporności izolacji, pomiary oporności uziemienia oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ten wymóg (pomiary) jest koniecznym i podstawowym składnikiem odbioru i dopuszczenia do eksploatacji wykonanej instalacji w zakresie projektu pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników pomiarów

### **5.10 Instalacja odgromowa**

Projekt przewiduje wykonanie instalacji odgromowej dla budynku. Jako zwody wykorzystać metalowe pokrycie dachu – blacha stalowa powlekana o gr. min. 0,55 mm. Na murowanych kominach i kominkach wentylacyjnych wykonać zwody niskie nieizolowane drutem jw. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn Ø 8 mm i sprowadzić je do uziomu w rurce RB 22 układanej pod tynkiem elewacji. Jako uziom wykonać uziomy otokowy lub alternatywnie pionowe wg metody GALMAR. Nad kominem spalinowym stanowiskiem wentylatora oraz syreny alarmowej wykonać zwód pionowy izolowany o kącie ochronnym 45°

Połączenie instalacji odgromowej z uziomem (przewody odprowadzające) wykonać za pośrednictwem złączy kontrolnych na wysokości 0,3 m od terenu we wnękach zamykanych osłonami (drzwiczkami).

Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

Po zakończeniu prac instalacyjno-elektrycznych należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz zainstalowanych opisem wybranych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola robót elektrycznych polega na sprawdzaniu zgodności ich wykonania z dokumentacją i z ewentualnymi zapisami osób uprawnionych w dzienniku budowy. Kontrolowana jest również jakość wykonania prac elektrycznych zgodnie z warunkami technicznymi wykonania danego rodzaju robót. Oprócz kontroli jakościowej robót należy sprawdzić również ilościowe wykonanie robót elektrycznych.

Kontroli podlega jakość dostarczanych i użytych materiałów.

**a. Próby wykonywane przez producentów**

Wszystkie urządzenia, osprzęt, kable i inne elementy dostarczone przez wykonawcę w ramach niniejszego kontraktu powinny być poddane próbom określonym w odnośnych normach. Wykonanie prób musi być potwierdzone atestem wydanym na piśmie przez producenta.

**b. Próby wykonywane w czasie budowy**

Próby i pomiary wykonywane na budowie powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wszystkie niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób.

W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji. Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

**c. Oględziny po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót, ich kolejnych etapów oraz przed podaniem napięcia wykonawca zobowiązany jest dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń, szczególnie takich, które mogłyby spowodować pogorszenie bezpieczeństwa obsługi. Wykonanie powyższych czynności powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

**d. Próby montażowe po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany wykonać badania:

1. ciągłości połączeń obwodów,
2. rezystancji uziomu,
3. rezystancji izolacji,
4. ochrony przez zastosowanie przegród i obudów wykonanych podczas montażu,
5. skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej,

Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

**e. Oddanie instalacji do użytku**

Po uzyskaniu satysfakcjonujących wyników prób pomontażowych wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 7**

Z uwagi na fakt, że roboty elektryczne są pracami, które w głównej mierze należą do „ulegających zakryciu” obmiar tych robót należy dokonać przed ich zakryciem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 8**

### **8.2 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umowy, wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

### **8.3 Odbiór ostateczny (końcowy)**

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określić umowa. Wykonawca robót zobowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową (powykonawczą) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy i książek obmiarów zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych
- protokoły odbiorów częściowych
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w p-cie 6 SST, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt 5 SST oraz dokonać oceny wizualnej

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji
- ocenę wyników badań
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 9**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### ***Rozporządzenia***

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami).
- 2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- 3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 30 września 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- 5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- 6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### ***Normy***

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- 7. PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 8. PN- 76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- 9. PN-EN 62305– Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- 10. PN-IEC 60364-4-41:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 11. PN-IEC 60364-4-42:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- 12. PN-IEC 60364-4-43:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

13. PN-HD 60364-8/2009– Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
14. PN-IEC 60364-4-443:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
15. PN-IEC 60364-5-51:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
16. PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
17. PN-IEC 60364-5-53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
18. PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
19. PN-EN 1838:2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne.
20. PN-EN 50172:2005 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
21. PN-EN 12665:2003 (U) – Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
22. PN-EN 50173-1: 2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
23. PN-EN 50174-1: 2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
24. PN-EN 50174-2: 2000 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
25. PN-EN 50346: 2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
26. PN-EN 50310: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.