

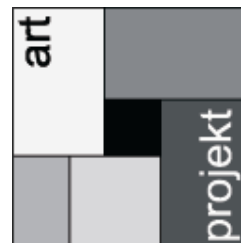
ART PROJEKT K&M Sp. z o.o.

83-400 Kościerzyna

ul. Strzelnica 2

tel./fax: 0-58/ 680 83 69

e-mail: artprojekt-km@home.pl



**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**  
**SST – E 01.01.00**

*„REMONT AULI WYDZIAŁU NAWIGACYJNEGO PRZY AL. JANA PAWŁA II 3 W  
GDYNII” DZ.NR. 3133, OBRĘB: 0026 ŚRÓDMIEŚCIE”*

## 1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (określonej dalej skrótem SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w ramach inwestycji „Remont auli Wydziału Nawigacyjnego przy Al. Jana Pawła II 3 w Gdyni” na terenie działki nr 3133, obręb: 0026 Śródmieście, Miasto Gdynia.

## 2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.

## 3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku w zakresie opracowania zgodnym z przedmiotem Inwestycji.

Zakres robót obejmuje:

- prace demontażowe,
- montaż rozdzielnic wewnętrznych,
- prace montażowe,
- prace montażowe instalacji elektrycznej: gniazd, łączników, opraw oświetleniowych, wypustów zasilających,
- próby i pomiary elektryczne.

Szczegółowy zakres prac został określony w Dokumentacji Projektowej oraz w pkt. 7 niniejszej SST.

### 3.1 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących Polskich Normach.

### 3.2 Grupy, klasy i kategorie robót.

W ramach całej inwestycji przewiduje się roboty odpowiednio zakwalifikowane do następujących działów, grup, klas i kategorii robót wg „WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ „ (CPV).

#### **DZIAŁ 45000000-7 ROBOTY BUDOWLANE**

**GRUPA 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach.**

**KLASA 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne.**

**KATEGORIA 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.**

- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.

- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

### 3.3 Ogólne wymagania

Montaż instalacji elektrycznej powinien odbywać się na podstawie aktualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady, lecz z uwzględnieniem specyfiki stosowanych systemów i materiałów.

Integralną dokumentacją wykonawczą są wytyczne i instrukcje montażowe opracowane przez producentów materiałów i urządzeń przyjętych do realizacji. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z DP, ST i obowiązującymi normami.

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **4. Materiały.**

##### **4.1 Stosowane materiały**

###### **4.1.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

###### **4.1.2 Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.**

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak jakości wyrobu Q
- znak CE - gdy to wymagane
- deklarację właściwości użytkowych materiałów budowlanych - gdy to wymagane
- deklarację zgodności WE – gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

###### **4.1.3 Wymagania przy zamianie materiałów.**

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych jak przyjęte w dokumentacji projektowej, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Stosowanie rozwiązań równoważnych wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

###### **4.1.4 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

###### **4.1.5 Przewody instalacyjne**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN- S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

###### **4.1.5.1 Przewody kabelkowe wielożyłowe.**

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce bezhalogenowej. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub pod tynkiem. Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 w kolorach czarnym i brązowym
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

Przewody wykonane zgodnie obowiązującymi normami.

###### **4.1.6 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

###### **4.1.7 Tablice rozdzielcze**

- tablice rozdzielcze należy wykonać zgodnie ze schematami ideowymi dołączonymi do dokumentacji projektowej,

- przy wszystkich złączach, rozdzielniach i tablicach rozdzielczych musi być umieszczony schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych.

#### 4.2 Podstawowymi materiałami instalacyjnymi stosowanymi przy montażu instalacji elektrycznej na terenie inwestycji są:

Przewód YDY(p) 2/3/4 x 1,5mm <sup>2</sup>
Przewód YDY(p) 3 x 2,5mm <sup>2</sup>
Przewód YDY 5 x 6mm <sup>2</sup>
Przewód YDY 5 x 16mm <sup>2</sup>
Przewód YKXs 5 x 35mm <sup>2</sup>
Rury ochronne, korytka kablowe
Oprawy oświetleniowe LED
Gniazda wtykowe 250V/16A
Łączniki 10A/250V
Aparatura modułowa i rozdzielcza
Tablica elektryczna
Przewody U/UTP kat. 6A LS0H, przewody EiB KNX
Centrala odcięć drzwiowych
Chwytki elektromagnetyczne
Układ sterowania DALI + KNX

**Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.**

*Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w Specyfikacji Technicznej zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia – wszędzie tam Zamawiający dodaje wyrazy „lub równoważne”.*

## 5. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności robót.

Sprzęt używany w robotach budowlano-montażowych musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- wymagań użytkowych
- utrzymania odpowiedniego stanu technicznego
- częstotliwości i zakresu kontroli stanu technicznego
- przestrzegania warunków bhp i ochrony p.poż. w czasie użytkowania sprzętu.

Podstawowy sprzęt:

- spawarka elektryczna wirująca 300A,
- samochód dostawczy 0,9 t,

- samochód skrzyniowy do 5t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- elektronarzędzia,
- elektronarzędzia, lutownice.
- wiertarka,
- szlifierka kątowa,
- piła tarczowa,
- drabiny,

Wszystkie narzędzia pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

## **6. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem.

Sprzęt do transportu należy stosować zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

**Jakiegolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.**

## **7. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy harmonogram wykonywania robót elektrycznych, które uwzględniają wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana budowa. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, zaleceniami Kierownika Budowy.

### **7.1. Instalacja w budynkach**

Zasilanie w budynkach wykonać z rozdzielni wewnętrznych.

Instalację elektryczną oświetleniową wykonać przewodem typu YDY(p) o przekroju żył 2/3/4 x 1,5 mm<sup>2</sup> a instalację gniazd wtykowych i wypustów zasilających 1~230V wykonać przewodem o przekroju żył 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody układać pod tynkiem i/lub w rurkach instalacyjnych i/lub na korytkach kablowych.

### **7.2. Podstawowe zasady montażu kabli, osprzętu itp.**

#### **7.2.1 Wymagania ogólne**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłącz-

niki nadmiarowe o:

- prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć i charakterystyce czasowo prądowej
- typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych.

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych:

- stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku
- stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów
- przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku
- żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi
- prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania

#### **7.2.1.2. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – uchwyty, orurowanie**

##### *Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych.*

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robot:

- Oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów,
- Wykonanie otworów w podłożu,
- Osadzenie elementu mocującego,
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża,

#### **7.2.1.3. Układanie przewodów**

##### *Przewody wciągane do rur.*

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwiniecie przewodu,
- Sprawdzenie ciągłości Wył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i cięcie,
- Wciągnięcie przewodów,
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej,
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa,
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów.

UWAGA: Przewody teletechniczne układać analogicznie jak przewody elektryczne.

#### **7.2.1.4. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny, podejścia od przewodów ułożonych w podłożu należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach: Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki:

- wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
- podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała

instalacja,

- podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych, do odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

#### Przylączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przylączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzieli się na dwa rodzaje:

- przylączenia sztywne,
- przylączenia elastyczne.

Przylączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przylączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przylączenia te należy wykonywać:

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

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

#### **7.2.1.5. Montaż osprzętu i aparatury.**

##### **• Osprzęt natynkowy i podtynkowy.**

#### Puszki rozgałęźne

- Puszki instalacyjne rozgałęźne natynkowe IP-44, wykonane z tworzywa sztucznego niepalstycznego, 4-wylotowe, bezhalogenowe
- Puszki instalacyjne rozgałęźne podtynkowe, wykonane z tworzywa sztucznego niepalstycznego, bezhalogenowe, klasa palności V0

#### Łączniki bryzgoszczelne

- Łącznik instalacyjny 1-bieg./przycisk instalacyjny 1-bieg. w wykonaniu natynkowym, przykręcany lub/i podtynkowym IP-44, 10 A/230 V.

#### Gniazdo wtyczkowe 2-bieg. z uziemieniem 16A/2,5mm pojedyncze i podwójne

- Gniazdo instalacyjne w wykonaniu podtynkowym, przystosowane do przykręcania, podwójne 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16 A/230 V, IP-20.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Trasowanie,
- Rozmontowanie łączników lub przycisków,
- Umocowanie do gotowego podłoża,
- Podłączenie przewodów,



- Sprawdzenie działania.

#### Wymagania dotyczące montażu osprzętu

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

### **7.2.1.6. Montaż opraw oświetleniowych**

#### Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje pod oprawy zamocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych konstrukcje należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów.

#### Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw:

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów,
- Przygotowanie podłoża,
- Zamocowanie uchwytów,
- Rozpakowanie oprawy,
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających,
- Otwarcie i zamknięcie oprawy,
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów,
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem,
- Zamontowanie oprawy i podłączenie,
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.).

#### Oprawy przykręcane sufitowe

Oprawy mocowane bezpośrednio do sufitu należy mocować przy użyciu kołków rozporowych. Oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych w projekcie bez przesunięć zakłócających zaprojektowany układ. Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania. Zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne. Wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy. Przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić

#### Oprawy mocowane na ścianie - ściennie.

Zasadnicze wymagania przy wykonywaniu robót jak dla opraw montowanych na suficie.

#### Oprawy stropowe.

Zasadnicze wymagania przy wykonywaniu robót jak dla opraw montowanych na suficie.

### **7.2.1.7. Montaż skrzynek i rozdzielnic**

#### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnicy na gotowym podłożu,
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą,
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń,
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków,
- Podłączenie przewodu uziemiającego,
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub,



### 7.3. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zarządzeniami oraz z Dokumentacją Projektową, przedmiarem robót, poleceniami Inspektora nadzoru i uzgodnieniami z Inwestorem.
- Stosować urządzenia, wyroby i materiały zgodnie z PN oraz zaopatrzone w aktualne certyfikaty zgodności lub aprobaty techniczne.
- Po zakończeniu robót elektrycznych należy wykonać odpowiednie próby i pomiary poszczególnych obwodów i urządzeń w zakresie :
  - pomiaru napięć i obciążeń
  - sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - pomiaru rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
  - pomiaru rezystancji przewodów instalacji
  - sprawdzenia ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej
- Wyniki prób i pomiarów powinny być ujęte w szczegółowych protokołach
- Obciążenie rozłożyć symetrycznie na wszystkie fazy
- Po zakończeniu czynności montażowych w puszkach i gniazdkach należy umieścić oznaczniki o numerze obwodu.
- Roboty budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych tom V – instalacje elektryczne. Aktualnymi przepisami budowlanymi oraz współczesną wiedzą techniczną.

## 8. Kontrola jakości robót.

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d) poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- e) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- f) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- g) prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- h) prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno neutralnych,
- i) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- j) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do do-

kumentacji technicznej

#### 8.1. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z lista adresowa
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla

#### 8.2 Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody są dokładnie dołączone do właściwych zacisków
- wszelkie urządzenia działają poprawnie i zgodnie z wymaganiami użytkownika.

Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi nadzoru wszystkie protokoły prób, atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **9. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru.

Jednostka obmiaru na poszczególnych elementach instalacji są:

[mb] – kabli, przewodów – na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie  
[szt.] –, pkt. świetlnych, na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Jednostkami obmiarowymi wykonanych i odebranych robót innych niż wyszczególnione jest protokół odbioru robót i umiejscowione w nim jednostki.

## 10. Odbiór robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

### *10.1. Odbiory międzyoperacyjne*

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru Wykonawcy. Odbiorom tym powinny podlegać:

- osadzone konstrukcje wsporcze. oprawy oświetleniowe
- ułożone rury, listwy, korytka przed wciągnięciem przewodów
- instalacja przed załączeniem pod napięciem

### *10.2. Odbiór końcowy*

Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji

### *10.3. Komisja odbioru końcowego:*

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej
- bada protokoły odbiorców częściowych i sprawdza usunięcie usterek
- bada zaświadcz. o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji
- spisuje protokół odbiorczy.

Wyniki badań, które wraz z protokołami powinny być wpisane do Dziennika Budowy, i przekazane protokolarnie Zamawiającemu.

### *Dokumenty do odbioru końcowego robót*

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
- karty gwarancyjne, DTR
- oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadana wiedza techniczną
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki badań, które wraz z protokołami powinny być wpisane do Dziennika Budowy, i przekazane protokolarnie Zamawiającemu.

## 11. Normy i przepisy.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami / PN / warunkami technicznymi, instrukcjami producentów przyjętych do realizacji materiałów i urządzeń.

a) Normy:

- PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-1-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-441:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC 60364-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442-444:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51-52:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część.1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-91/E-05160 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN-61140 - Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-E-7-9100:2001 - Kable i przewody elektryczne, Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-86/E-08120 - Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.

- PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983 - Kod do oznaczania barw.
- PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529: 1989 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).

(Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy)