

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

**Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.**

**SST – E 03.01.00**

*„Budowa komory rentgenowskiej w Laboratorium Spawalnictwa  
w budynku Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej  
przy ul. Siedlickiej 1”*

## ***SPIS TREŚCI***

strona

<b>SST – E 03.01.00 Instalacje elektryczne .....</b>	<b>1</b>
Spis Treści .....	2
1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Zakres robót objętych SST .....	3
4. Materiały .....	4
5. Sprzęt .....	6
6. Transport .....	6
7. Wykonywanie robót .....	6
8. Kontrola jakości robót .....	10
9. Obmiar robót .....	11
10. Odbiór robót .....	11
11. Przepisy związane .....	12

## 1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (określonej dalej skrótem SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznej i teletechnicznej w ramach inwestycji „Budowa komory rentgenowskiej w Laboratorium Spawalnictwa w budynku Wydziału Mechanicznego Politechniki Gdańskiej przy ul. Siedlickiej 1

## 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 zasad prowadzenia robót instalacji elektrycznych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- Zasilania odbiorników elektrycznych w pomieszczeniach komory rentgenowskiej i rozdzielnic komory rentgenowskiej.
- Instalacji gniazd wtyczkowych.
- Instalacji sygnalizacyjnej.
- Instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego.
- Instalacji monitoringu w komorze lampy rentgenowskiej.
- Wykonanie pomiarów elektrycznych.
- Wykonanie prób montażowych.

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. Podstawowe określenia zostały opisane w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

### 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.

<i>KATEGORIA</i>	<i>45314000-1</i>	<i><u>Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych</u></i>
-	45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
-	45314320-0	Instalowanie okablowania komputerowego

### 3.3 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Montaż instalacji elektrycznej powinien odbywać się na podstawie aktualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej w oparciu o ogólnie obowiązujące zasady, lecz z uwzględnieniem specyfikacji 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.

Ogólne warunki dotyczące stosowanych materiałów podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

### 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
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

### 4.1.3 Wymagania przy zamianie materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen.

Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja 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.

Składowanie przewodów, opraw i elementów sterowania powinno odbywać się w pomieszczeniu suchym, w temperaturze powyżej +4°C.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Miejsca czasowe składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **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 przemiennej i częstotliwości 50 Hz.

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

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej. Napięcie robocze 750V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku. 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 z normą PN-87/E-90056.

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutową lub wielodrutową. Napięcie robocze 750 V.

Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

#### **4.1.6 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe stosować zgodnie z DP.

#### **4.1.7 Gniazdka, wyłączniki itp.**

Osprzęt stosować zgodnie z DP.

#### **4.1.8 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.

**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

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

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.

Podstawowy sprzęt:

- spawarka elektryczna wirująca 300a,
- rusztowania,
- 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.

Ogólne warunki stosowania transportu podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Do przewozu kabli, opraw, i materiałów pomocniczych wskazane jest zastosowanie samochodów z przyczepami dostosowanymi do przewozu kabli lub materiałów dłuźycowych. Sprzęt do transportu należy stosować zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

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

## 7. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST i w pkt. 7.6. niniejszej Specyfikacji.

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. Zakres prac instalacyjnych**

### **7.1.1 Zasilanie i rozdzielnica**

#### Zasilanie

W celu zasilania odbiorników elektrycznych w pomieszczeniach komory rentgenowskiej należy zainstalować rozdzielnicę  $R_{\text{Rentg.}}$  i podłączyć do rozdzielnicy R12 kablem YKY  $5 \times 10^2$ , który należy ułożyć na istniejących drabinkach instalacyjnych. Rozdzielnicę wykonać w obudowie metalowej.

W rozdzielnicy należy zamontować:

- wyłącznik główny FR-303/63A,
- wyłącznik różnicowo-prądowy P304/0,03A 63A,
- stycznik SM340 230-4z
- wyłączniki nadprądowe S303 20A, S301 20A oraz S301 16A.

### **7.1.2. Instalacje gniazd wtyczkowych.**

W związku ze szczególną budową komory rentgenowskiej przewody z rozdzielnicy  $R_{\text{Rentg.}}$  do pomieszczeń prowadzić na tynku oraz przez strop, który nie wymaga takich obostrzeń jak ściany.

Powodem takiego prowadzenia przewodów jest płyta ołowiana 2,5 cm grubości na całej wysokości zewnętrznych ścian komory, która nie może być przerwana.

Przewody w pomieszczeniach układać na uchwytych dystansowych mocowanych do ścian.

Gniazda w wykonaniu hermetycznym, natynkowym:

- 2P+E 16A JP44 250V
- 2P+E 32A JP44 250V
- 3P+N+E 32A JP44 400V

mocować do ściany na wysokości 1,2 m.

Obwody gniazd wtyczkowych 1-faz. i 3-faz. przeznaczone do zasilania lampy rentgenowskiej będą blokowane.

Zamknięcie drzwi do komory rentgenowskiej spowoduje odblokowanie przez przyciśnięcie styków wyłącznika krańcowego obwodów zasilających.

### **7.1.3. Instalacje sygnalizacyjne.**

Dla powiadomienia użytkowników komory rentgenowskiej o załączeniu lampy rentgenowskiej należy zainstalować lampę sygnalizacyjną, którą zamontować nad drzwiami do komory.

- Drzwi do komory zamknięte lampka się świeci.
- Drzwi do komory otwarte lampka jest zgaszona.

Wyłącznik krańcowy zamontowany przy drzwiach steruje stycznikiem załączającym zasilanie lampy rentgenowskiej, a styk pomocniczy stycznika załącza lampkę sygnalizacyjną.

### **7.1.4. Instalacja oświetleniowa i ewakuacyjna**

#### Instalacje oświetlenia podstawowego.

Oświetlenie w pomieszczeniach komory rentgenowskiej wykonać przy zastosowaniu opraw świetlówkowymi 2x36 W z rastrem parabolicznym, które mocować do sufitu.

Przewód zasilający oprawy oświetleniowe w pomieszczeniu lampy rentgenowskiej wprowadzić przez dach i poprowadzić na uchwytych dystansowych, które należy mocować do ścian lub sufitu.

Wyłączniki oświetlenia w pomieszczeniach zastosować jako natynkowe w wykonaniu hermetycznym JP44, które należy mocować na wysokości 1,4 m od posadzki.

#### Oświetlenie ewakuacyjne

W pomieszczeniach ciemni i sterowni zainstalować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z własnym źródłem zasilania po zaniku napięcia podstawowego, dającym możliwość świecenia przez 2h.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego - świetlówkowe 9 W.

### **7.1.5. Monitoring pomieszczenia lampy rentgenowskiej.**

Dla potrzeb monitoringu pomieszczenia lampy rentgenowskiej należy zainstalować kamerę (np. typ GC-DM470JR30), którą zamontować w komorze (miejsce wskaże użytkownik). W pomieszczeniu sterowni należy również zamontować rejestrator cyfrowy (np. BCSDVR0401QE) z pilotem i myszką do sterowania, a także monitor CCTV do podglądu obrazu - rejestrator i monitor zamocować należy

Do połączenia kamery z rejestratorem przewidziano kabel YAP75+2x0,5<sup>2</sup>.

Kabel od kamery do rejestratora należy poprowadzić przez dach oraz po drabinie instalacyjnej i następnie w pomieszczeniu sterowni po ścianie na uchwytych dystansowych do rejestratora.

Dla zasilania rejestratora i monitora zaprojektowano osobny obwód z dwoma gniazdami natynkowymi 2P+E 16A JP44 zamontowanymi na ścianie.

### **7.1.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę podstawową od porażen zastosować należy:

- przewody o izolacji wzmocnionej (750V),
- stosowanie przewodów ochronnych PE,

Jako ochronę dodatkową od porażen zastosować należy:

- szybkie wyłączanie zasilania z czasem 0,4s – stosowanie wyłączników nadprądowych wspomaganie wyłącznikami różnicowo-prądowymi o czułości 30mA - instalacje gniazd wtyczkowych,
- szybkie wyłączanie zasilania z czasem 0,4s – stosowanie wyłączników nadprądowych – instalacje oświetlenia,
- szybkie wyłączanie zasilania z czasem 5s ,
- stosowanie wkładek bezpiecznikowych,
- zasilanie tablic bezpiecznikowych obiektowych.

Instalacje w budynku wykonać w układzie TN-S.

W pomieszczeniach wilgotnych wszelkie elementy metalowe łączyć do przewodu PE stosując listwy zaciskowe (np. BS 900200 prod. Schrack Energietechnik).

Przewód neutralny powinien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółto-zielone.

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

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

#### Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone;
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską);
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową;
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w instrukcji montażu;
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną;

#### Śruby i wkrety w połączeniach

- śruby i wkrety do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę;

#### Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem;
- w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką);

#### Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i okablowania

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń;
- przewody należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp;
- odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń;
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym;
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami budowy instalacji elektrycznych;

### 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.

**Całość prac należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przedmiarem robót, poleceniami Inspektora nadzoru i uzgodnieniami z Inwestorem.**

**Roboty związane z montażem elementów powinny być wykonywane zgodnie z instrukcjami zawartymi w książeczkach montażowych, instrukcyjnych, gwarancyjnych producenta**

## **8. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST. 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 cząstkowych. 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 dokumentacji technicznej

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej w punkcie g), określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

### 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 lista adresowa
- 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 potrażeń za obniżoną jakość.

## 9. **Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

Jednostka obmiaru na poszczególnych elementach instalacji są:

[mb] – kabli, przewodów – na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

[szt.] –, pkt. świetlnych, rozdzielni, gniazd, wyłączników i tablic 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.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” OST.

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. Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu.*

#### *10.3. 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

#### *10.4. 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.

### **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 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- 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 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 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 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- 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 odłączania 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-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

- PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-IEC 674-1:1998 IDT IEC 674-1:1980 - Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
- 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-IEN 61293:2000 IDTEN 61293: 1994 IDTIEC 1293:1994. - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983 - Kod do oznaczania barw.
- PN-E-7-9100:2001 - Kable i przewody elektryczne, Pakowanie, przechowywanie i transport. PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Lokale biurowe
- PN-EN 50173-3 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Pomieszczenia przemysłowe
- PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
- BN-88 8984-19 Telekomunikacyjne sieci wewnątrz zakładowe przewodowe – linie kablowe – ogólnie wymagania i badanie,
- ZN-96/TPSA-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania techniczne
- PN-E-08350-14 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji
- CNBOP Wytyczne projektowania automatycznych systemów sygnalizacji pożarowej
- PN-EN 50133-1 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia. Część 1: Wymagania systemowe
- PN-EN 50133-2-1 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach. Część 2-1: Wymagania dla podzespołów
- PN-EN 50133-2-1 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Zasady stosowania
- PN-IEC 60364-4- 444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.





- PN-EN 60849 Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze
- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe. – Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania.

(Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy)