

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalacje elektryczne

REMONT

ODDZIAŁU KARDIOLOGICZNEGO SZPITALA BIELAŃSKIEGO

1. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

1.1. Przedmiot opracowania i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych związanych z remontem Oddziału Kardiologicznego Szpitala Bielańskiego. Ustalenia zawarte w specyfikacji dotyczą niżej wymienionych elementów:

- oświetlenia wewnętrznego,
- oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- gniazd 230 V,
- zasilania urządzeń technologicznych,
- kontroli dostępu,
- zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji,
- sieci przyzywowej,
- ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrony przed przepięciami,
- instalacja ekwipotencjalizacji,

1.2. Nazwy i kody robót.

- 45310000-3 – Instalacje elektryczne
- 45311100-1 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- 45311200-2 – Roboty w zakresie oprav oświetleniowych
- 45315700-5 – Montaż rozdzielnic
- 45316100-6 – Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego
- 45314300-4 – Kładzenie kabli
- 45314200-3 – Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45315600-4 – Instalacja niskiego napięcia
- 45312310-3 – Ochrona odgromowa
- 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne

1.3. Określenia podstawowe.

- Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę,
- Certyfikacja zgodności – działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wskazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub aprobatą techniczną,
- Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub aprobatą techniczną,
- Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna będąca odzwierciedleniem zrealizowanych robót,

- Dziennik budowy – opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót oraz przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej,
- Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,
- Inspektor nadzoru – osoba wyznaczona przez Inwestora,
- Księga obmiarów – akceptowany przez inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru zrealizowanych robót – w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wszystkie wpisy podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.
- Odbiór instalacji – zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z wymaganiami Inwestora, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami – stanowiący podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji,
- Instalacje wewnętrzne – instalacje elektryczne związane z obiektem budowlanym,
- Sieci – urządzenia elektryczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza,
- Bruzda instalacyjna – zagłębienie w ścianie albo posadzce, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych.
- Skróty użyte w opracowaniu:
 - ST – specyfikacje techniczne;
 - PN – polska norma;
 - BN – branżowa norma;
 - ZN – zakładowa norma;
 - ITB – instytut Techniki Budowlanej;
 - NN – niskie napięcie;
 - PCW, PCV – polichlorek

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z wymaganiami: Inwestora, zawartymi w specyfikacjach technicznych i przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Podstawą prac są informacje zamieszczone w Programie Funkcjonalno – Użytkowym. Wszelkie zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione, w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia, robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki instalacji elektrycznych w szpitalach.

1.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca powinien zadbać aby jego pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz bezpieczeństwa publicznego.

1.6. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od rozpoczęcia do odebrania robót przez Inwestora.

1.7. Stosowanie się do przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować wszystkie przepisy obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych, wszystkie normy, normatywy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami będzie w pełni odpowiedzialny z ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót.

2. Wymagania dotyczące materiałów.

2.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie materiały wybrane przez wykonawcę wymagają zatwierdzenia przez inwestora. Powinny one spełniać warunki uznania za wyroby budowlane – zgodnie z uwagami zamieszczonymi w punktach 1.6.1 i 2.5.1 Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru dla branży sanitarnej.

2.2. Pozostałe wymagania i przechowywanie materiałów.

Do zabudowania można dopuścić materiały i urządzenia elektryczne posiadające oznaczenie zgodności z odpowiednimi normami, znak jakości wyrobu Q, znak CE lub B - gdy jest to wymagane, a także – atest producenta lub aprobatę techniczną wydana przez uprawnione laboratorium.

Wszystkie materiały i urządzenia przechowywane tymczasowo, należy zabezpieczyć przed jakąkolwiek formą utraty pierwotnych właściwości.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być dobrany adekwatnie do specyfiki realizowanych prac i odpowiadać wymaganiom wskazanym w specyfikacjach technicznych. Należy utrzymywać go w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- rusztowania,
- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt.

Wszystkie narzędzia pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy należy każdorazowo zamieścić w protokole z badań i pomiarów.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów i urządzeń lub nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być układane podczas transportu zgodnie z warunkami producentów.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Przewody i kable stosowane w instalacjach wewnętrznych oświetleniowych i siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN – S o napięciu znamionowym 400/230 V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Z zastosowaniem w obwodach oddzielnego przewodu ochronnego (PE) i neutralnego (N). Jako środek uzupełniającej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość prądu wyłączającego) muszą być dobrane zgodnie z przeznaczeniem zabezpieczanych obwodów.

W obwodach odbiorczych wewnętrznych instalacji oświetleniowych i siłowych należy stosować wyłączniki nadmiarowe o:

- prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć i charakterystyce czasowo-prądowej typu:
 - B – dla zabezpieczeń obwodów instalacyjnych;
 - C – dla zabezpieczeń silników;

W wewnętrznych instalacjach oświetleniowych i siłowych:

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

Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniższa tabela.

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [M Ω]	Napięcie probiercze prądu stałego [V]
do 50 – obwody SELV i PELV	>0,25	250
powyżej 50 do 500	>0,50	500

5.2. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – konstrukcje wsporcze, korytka i uchwyty.

5.2.1. Wsporniki pod korytka.

Wsporniki wykonane w formie kształtownika z blachy stalowej ocynkowanej, przystosowane do montażu bocznego lub górnego - przez przykręcenie do ściany, stropu albo konstrukcji stalowej bądź żelbetowej.

Należy stosować standardowe wsporniki, dostarczane przez producentów korytek.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- oznaczenie miejsca osadzenia wsporników,
- wykonanie ślepych otworów w podłożu lub konstrukcji,
- przygotowanie i skompletowanie elementów mocujących – wkrętów z kołkami rozporowymi lub śrub z podkładkami i nakrętkami,
- osadzenie wspornika na przygotowanym podłożu i przykręcenie.

5.2.2. Korytka kablowe.

Wykonane z blachy stalowej ocynkowanej – z niezbędnymi akcesoriami (również ocynkowanymi).

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłoża,
- ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych,
- przykręcenie korytek,
- zamocowanie łuków z gotowych elementów,
- połączenie elementów przy użyciu złączek.

Wymagania dodatkowe:

- korytka w ciągach poziomych mocować do wsporników złączkami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 m,
- przy zmianie kierunku tras korytek kąt załamania nie może być większy niż 45° – dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i ich formowania,
- korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1 m,
- ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 m,
- wszystkie ciągi korytek powinny być uziemione.

5.2.3. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych.

Uchwyty typu OM – standardowe lub podobne z tworzywa sztucznego, niepalnego, do przykręcania - wraz z akcesoriami mocującymi do podłoża.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów,
- wykonanie otworów w podłożu,
- osadzenie elementów mocujących,
- zamocowanie uchwytów do podłoża.

5.3. Przewody i kable.

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

5.3.1. Przewody kabelkowe wielożyłowe.

Przewody wielożyłowe (zgodnie z PN-87/E-90056), z żyłami jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinidowej. Napięcie robocze – 750 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku. Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

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

5.3.2. Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe.

Przewody z żyłą miedzianą lub wielodrutową (zgodnie z PN-87/E-90056). Napięcie robocze – 750 V.

5.4. Układanie przewodów.

5.4.1. Układanie przewodów kabelkowych i kabli w korytkach.

Przewód kabelkowy na napięcie 750 V i kable elektroenergetyczne 1 kV – wielożyłowe, o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył i rezystancji izolacji,
- odmierzenie i cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,
- ułożenie przewodów w korytkach i na drabinkach,
- umocowanie przewodu do korytka,

- oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach – zgodnie z adresami na liście adresowej,
- zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową,
- ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość ich wymiany.

5.4.2. Układanie przewodów kabelkowych i kabli na uchwytach.

Przewód kabelkowy na napięcie 750 V i kable elektroenergetyczne 1 kV – wielożyłowe, o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył i rezystancji izolacji,
- odmierzenie i cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,
- zamocowanie przewodu na uchwytach,
- oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach – zgodnie z adresami na liście adresowej,
- zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową,
- ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość ich wymiany.

5.4.3. Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem.

Przewód kabelkowy na napięcie 750 V

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- przygotowanie bruzd,
- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył i rezystancji izolacji,
- odmierzenie i cięcie,
- zamocowanie przewodu do podłoża,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników.

5.4.4. Przewody wciągane do rur.

Przewód kabelkowy na napięcie 750 V i kable elektroenergetyczne 1 kV – wielożyłowe, o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył i rezystancji izolacji,
- odmierzenie i cięcie,
- wciągnięcie przewodów do rur,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,

- oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach – zgodnie z adresami na liście adresowej,
- zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową,
- ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość ich wymiany.

5.4.5. Podjęcia do odbiorników.

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. Bezpieczny oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze muszą być wykonane w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnia podłogi albo w kanałach – specjalnie przewidzianych do tego celu. Rury i kanały mają spełniać odpowiednie warunki:
 - a) wytrzymałościowe i muszą być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika,
 - b) podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja – z odpowiednim przejściem przez strop,
 - c) podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry, najczęściej dla:
 - opraw oświetleniowych,
 - odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.
 - d) podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od między innymi warunków technologicznych i rodzajów wykonywanych instalacji.

5.4.6. Przyłączanie odbiorników.

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenie musi być pewne pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Dla każdego rodzaju instalacji przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo – z tym, że występują dwa ich rodzaje: przyłączenia sztywne i elastyczne:
 - a) przyłączenia sztywne należy wykonywać przewodami kabelkowymi i kablami, w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników – dla odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom,
 - b) przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń,
 - c) przyłączenia elastyczne należy wykonywać:
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych;
 - d) przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.5. Montaż osprzętu i aparatury.

5.5.1. Osprzęt podtynkowy.

- **Puszka – 60 mm.**
Puszki końcowe – pod aparaty, IP-20, wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego, o średnicy 65 mm, przystosowane do montażu aparatów za pomocą wkrętów.
- **Puszka rozgałęźna.**
Puszki instalacyjne rozgałęźne z pokrywami, IP-20, wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego, o średnicy 80 lub 85 mm, przeznaczone do montażu w ścianach betonowych, 4-wylotowe, z osłabieniami do wprowadzenia rurek, wyposażone w rozgałęźniki 4-torowe dla przewodów o przekroju do 2,5 mm².
- **Gniazdo wtykowe 2P+PE podtynkowe.**
Gniazdo instalacyjne w wykonaniu podtynkowym, przystosowane do przykręcania, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16 A/230 V, IP-20.
- **Łączniki podtynkowe.**
Łączniki instalacyjne: łącznik I-bieg., I-bieg. świecznikowy, w wykonaniu podtynkowym, przystosowane do przykręcania, 10 A/230 V, IP-20.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- trasowanie,
- wykonanie otworów nieprzelotowych,
- wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów do puszek,
- wprowadzenie przewodów w otwory puszek,
- przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej,
- osadzenie puszki w gotowym podłożu,
- gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni,
- odkrywanie puszek,
- podłączenie i przedzwonienie przewodów,
- zamknięcie puszek,
- podłączenie łączników i gniazd wtykowych,
- zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze.

Wymagania dodatkowe dotyczące montażu podtynkowego:

- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna krawędź) – po otynkowaniu ściany - była zrównana z tynkiem,
- przed montażem puszki należy wyciąć w niej wymaganą liczbę otworów – dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów,
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
- gniazda wtyczkowe i łączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu, z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
- we wszystkich pomieszczeniach należy przyjmować jednakowe położenie łączników klawiszowych,

- gniazda wtyczkowe muszą być instalowane tak, aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a neutralny – do prawego,
- przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

5.5.2. Osprzęt natynkowy.

- Puszki rozgałęźne bakelitowe natynkowe.
Puszki instalacyjne rozgałęźne natynkowe Ip-44, wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego, 4-wylotowe.
- Łącznik bakelitowy bryzgoszczelny.
Łącznik instalacyjny I-bieg., w wykonaniu natynkowym, przykręcany, IP-44, 10 A/230 V.
- Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne 2-bieg., z uziemieniem, 16 A / 2,5 mm², pojedyncze i podwójne.
Gniazdo instalacyjne w wykonaniu natynkowym, przykręcane, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, IP-44, 16 A/230 V.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- trasowanie,
- rozmontowanie łączników,
- zamocowanie do gotowego podłoża,
- podłączenie przewodów,
- sprawdzenie działania.

Wymagania dotyczące montażu osprzętu natynkowego:

- sprzęt instalacyjny należy montować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie,
- pozostałe wymagania – jak dla osprzętu podtynkowego.

5.5.3. Montaż opraw oświetleniowych.

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw:

- wytrasowanie miejsc osadzenia opraw i ich uchwyty,
- przygotowanie podłoża,
- zamocowanie uchwyty,
- 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.)

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła:

- zdjęcie siatki, klosza, odbłyśnika, rastra itp. z oprawy,
- wyjęcie źródła światła z opakowania,

- sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów,
- zamontowanie źródła światła w oprawie,
- sprawdzenie działania układu źródła światła - oprawa,
- montaż siatki, klosza, odbłyśnika, rastra itp.

5.5.4. Oprawy przykręcane sufitowe.

- oprawy bezpośrednio mocowane do sufitu należy zabudować przy pomocy kołków rozporowych,
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do jej mocowania,
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodów, które po podłączeniu będą niedostępne,
- wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy,
- przewody nie powinny być naprężone, a przewód ochronny musi mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze,
- końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy, które nie będą wykorzystane, trzeba izolować i unieruchomić.

5.5.5. Oprawy mocowane na ścianie.

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

6. Kontrola, badania i odbiór robót.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów:

- sprawdzenie ciągłości żył i przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z lista adresową,
- pomiar rezystancji izolacji obwodów,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia,
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- pomiar rezystancji uziemień korytek,
- badania wyłączników ochronnych i różnicowoprądowych,
- badanie obwodów sterowniczych współdziałających z instalacjami oświetleniowymi i siłowymi,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- sprawdzenie adresów kabli z lista adresową,
- pomiar rezystancji żył kabla,
- pomiar rezystancji izolacji kabla.

Wyniki badań i pomiarów oraz ich ocena należy zamieścić w odpowiednim protokole. Badania i pomiary muszą być przeprowadzone przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia. Wszystkie użyte przyrządy pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwa

wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. W protokóle należy podać wszystkie dane identyfikujące zastosowaną aparaturę pomiarową.

7. Dokumenty odniesienia.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. . w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. . w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. . w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. . w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji przetargowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz.1129).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. . w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. - w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. 2012 poz. 739)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.); a zwłaszcza – wszystkie przywołane tam normy dotyczące instalacji elektrycznych.