

**SPECYFIKACJA
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**


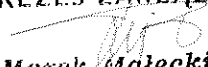

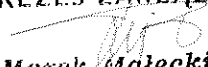

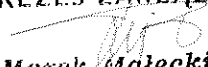
1	<p>Nazwa zamówienia</p> <p>Modernizacja budynków mieszkalnych w dzielnicy Nowe Miasto ul. Piłsudskiego 84 w Wałbrzychu</p> <p>Zadanie nr 1 Przebudowa WLZ oraz zestawów rozdzielczo – pomiarowych wraz z liniami zasilającymi do lokali mieszkalnych oraz przebudowa instalacji 230V w części wspólnej budynku przy ul. Piłsudskiego 84 w Wałbrzychu.</p>
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2	<p>Zamawiający</p> <p>Miejski Zarząd Budynków sp. z o.o. w Wałbrzychu ul. Gen. Andersa 48 58-304 Wałbrzych</p>
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3	<p>Kod CPV</p> <p>453100003-3 Roboty instalacyjne elektryczne, 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych, 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</p>
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4	<p>Tryb udzielenia zamówienia publicznego</p> <p>Przetarg nieograniczony o wartości mniejszej niż kwoty określone w przepisach wydanych na podstawie art. 11 ust. 8 ustawy Prawo zamówień publicznych</p>
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5	<p>Osoba uprawniona do porozumiewania się z Wykonawcami</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> Bronisław Lis Remigiusz Łatka Marta Lupierz </td><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 5px;"> techniczny@mzbwałbrzych.pl kierownik-db@mzbwałbrzych.pl lupierz-m@mzbwałbrzych.pl </td></tr> </table>	Bronisław Lis Remigiusz Łatka Marta Lupierz	techniczny@mzbwałbrzych.pl kierownik-db@mzbwałbrzych.pl lupierz-m@mzbwałbrzych.pl
Bronisław Lis Remigiusz Łatka Marta Lupierz	techniczny@mzbwałbrzych.pl kierownik-db@mzbwałbrzych.pl lupierz-m@mzbwałbrzych.pl		

7	<p>Specyfikację techniczną zatwierdzono</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 10px;">  Wałbrzych, wrzesień 2015r. </td><td style="width: 50%; text-align: center; padding: 10px;"> <i>17.09.2015r.</i> PREZES ZARZĄDU  Marek Małecki </td></tr> </table>	 Wałbrzych, wrzesień 2015r.	<i>17.09.2015r.</i> PREZES ZARZĄDU  Marek Małecki
 Wałbrzych, wrzesień 2015r.	<i>17.09.2015r.</i> PREZES ZARZĄDU  Marek Małecki		

1. Część ogólna.

1.1 Nazwa zamówienia.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych wewnętrznych w ramach przebudowy WLZ oraz zestawów rozdzielczo – pomiarowych wraz z liniami zasilającymi do lokali mieszkalnych oraz przebudowa instalacji 230V w części wspólnej budynku przy ul. Piłsudskiego 84 w Wałbrzychu.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna szczegółowa (SST), stosowanej jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych 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. Przedmiot i zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów, przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.4. Określenia podstawowe, definicje.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.3. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielu lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminaż), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastro, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją;

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kolków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu uchwytów do rur i przewodów.

1.5. Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- 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 użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi

protokołami z badań kontrolnych, dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.6 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.

1.6.1 Wymagania ogólne.

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.

3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

1.6.2 Transport materiałów.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

2. Załadunek i wyładunek urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigni lub posługując się pomostem-pochylnią.

3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni,

- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

- prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigniowych.

5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kablów) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej technicznej. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

6. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.

1.6.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń - kontrola jakości.

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane).

3. Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.

4. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

5. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru.

6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

1.6.4 Składowanie materiałów.

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych.
 - b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim
 - c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
 - d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach.
 - e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.
 - f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową.
 - g) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach.

1.6.5. Wymagania dotyczące środków transportu.

1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania robót budowlanych.

2. Wymagania dotyczące wykonania robót.

2.1. Wymagania ogólne.

1. Instalacje elektryczne w budynkach powinny być wykonane tak, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
2. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być zainstalowane tak, aby zapewniona była niezawodność ich działania, możliwość przeglądów i konserwacji oraz łatwy dostęp do połączeń.
3. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, by nie istniało zagrożenie porażenia prądem elektrycznym użytkowników.
4. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były one źródłem pożarów w budynku ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
5. Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
6. Instalacja w budynkach powinna być wykonana tak, aby zapewnione były:

- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego,
- ochrona przeciwpożarowa,
- ochrona przed prądem przetężeniowym,
- ochrona przed obniżeniem napięcia,
- ochrona przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi.

7. Należy zapewnić:

- selektywność (wybiórczość) zabezpieczeń,
- równomierne obciążenie przewodów fazowych linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników,
- możliwość całkowitej wymiany instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

8. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem mieszkania, w wydzielonych kanałach lub sztybach instalacyjnych.

9. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę oraz ochronę przed dostępem niepowołanych osób.

2.2 Przyłączenie instalacji wewnętrznych linii zasilających.

1. Przewody w.t.z. należy układać w kanałach instalacyjnych, rurach, listwach z twardego PVC, lub w rurach pod tynkiem.

2. Zaleca się wykonywanie (dla obwodów pionowych) wewnętrznych linii zasilających w specjalnie do tego celu wykonywanych kanałach lub innych tego typu rozwiązaniach.

3. Do prowadzenia w.t.z. należy wykonywać w ścianach i stropach odpowiednie przepusty rurowe lub kanałowe.

4. Odległość między kablami (przewodami) w.t.z. i innymi instalacjami nie powinna być mniejsza niż 10 cm w świetle.

5. W celu wykonania odpowiednich przepustów dla w.t.z. w budynkach wznoszonych technologią wielkopłytową lub wielkoblokową należy w stropach pozostawić otwarte przestrzenie o wymiarach: szerokość 40 cm i głębokość 20 cm.

6. Przy montażu należy oddzielić od siebie przegrodą izolacyjną instalacje w.t.z. od innych instalacji telekomunikacyjnych, jeżeli przewody są prowadzone we wspólnych ciągach.

7. Wewnętrzne linie zasilające powinny być wykonane z przewodów z żyłami miedzianymi.

8. Przekrój przewodu w.t.z. powinien być jednakowy oraz nieprzecinany na całej długości obwodu.

9. Zmiana przekroju w.t.z. jest dopuszczalna przy odgałęzieniach do zasilania dodatkowych tablic (np. kilku mieszkań w budynku wielorodzinnym). Odgałęzienie o mniejszym przekroju przewodów powinno być prawidłowo zabezpieczone.

10. Odgałęzienia od wewnętrznej linii zasilającej do poszczególnych mieszkań wraz z zabezpieczeniami tych obwodów powinny znajdować się w tablicy piętrowej.

11. W obrębie tablicy piętrowej powinny być instalowane liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii w każdym mieszkaniu.

2.3 Przyłączenie instalacji zasilającej obwody mieszkań oraz administracyjne do sieci.

Wykonawca przyłączenia instalacji elektrycznej do sieci elektroenergetycznej powinien sprawdzić, czy w dokumentacji znajdują się odpowiednie uzgodnienia z przedsiębiorstwem energetycznym oraz czy zaprojektowane zasilanie jest zgodne z warunkami technicznymi przez dostawcę energii. Następnie wykonawca powinien wykonać przyłączenie zgodnie z projektem.

2.4 Połączenia wyrównawcze główne.

1. Każdy budynek powinien mieć połączenia wyrównawcze główne.

2. Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównej szyny (zacisku) uziemiającej, do której są przyłączone:

- przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych e_h , w przypadku ich stosowania,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, ścieków, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak np. zbrojenia itp.

3. Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) powinny być przyłączone do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

4. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów będących elementem ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały chroniący przed korozją.

5. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz liczby łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

2.5 Przewody ochronne.

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

1. przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,

2. połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.

3. w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbiernicowe powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,

4. w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów

ochronnych.

5. o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji $S \text{ (mm}^2\text{)}$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego $S \text{ (mm}^2\text{)}$
$S < \text{lub} = 16$ $16 < S < \text{lub} = 35$ $S > 35$	$S \text{ } 16$ $S/2$

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - $2,5 \text{ mm}^2$ o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - $4,0 \text{ mm}^2$ o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.6 Rodzaje przewodów ochronnych.

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi.

2.7 Przewody uziemiające.

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą:

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających.

	Zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16 mm^2 Cu 16 mm^2 Fe
Nie zabezpieczone przed korozją	25 mm^2 Cu 50 mm^2 Fe	

Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.

Połączenia z uziomem wykonać bednarką.

3.Instalacje ochrony przed prądem przetężeniowym.

3.1.Wymagania ogólne.

- 1.Przewody czynne powinny być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć przez odpowiednie urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie.
- 2.stosowanie zabezpieczeń nie jest wymagane w przypadku zasilania ze źródeł, których maksymalny prąd

nie może przekroczyć dopuszczalnej obciążalności przewodów (np. przewody zasilane z niektórych transformatorów dzwonekowych).

3.2 Rodzaje urządzeń zabezpieczających:

- urządzenia zabezpieczające jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciovym (zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciove),
- urządzenia zabezpieczające tylko przed prądem przeciążeniowym (zabezpieczenia przeciążeniowe),
- urządzenia zabezpieczające tylko przed prądem zwarciovym (zabezpieczenie zwarciove).

3.3. Zabezpieczenie przewodów.

- Zabezpieczenia przeciążeniowe
 1. Zabezpieczenia przeciążeniowe mają zazwyczaj charakterystykę czasoprądową zależną (czas zadziałania jest odwrotnie proporcjonalny do wartości prądu) i nie są zdolne do wyłączania prądów zwarciovych.
 2. Zabezpieczenia przeciążeniowe powinny być tak dobrane, aby wyłączenie zasilania (przerwanie prądu przeciążeniowego) nastąpiło, zanim powstanie niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji, połączeń, zacisków lub otoczenia na skutek nadmiernego wzrostu temperatury.
 3. Charakterystyki czasowo-prądowe zabezpieczeń przeciążeniowych powinny spełniać warunki określone w odpowiedniej normie przedmiotowej.
 4. Zabezpieczenia przeciążeniowe powinny być zainstalowane przed punktem, w którym następuje:
 - zmiana przekroju przewodów na mniejszy,
 - zmiana rodzaju przewodów na przewody o mniejszej obciążalności prądowej,
 - zmiana sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji, pogarszających warunki chłodzenia.
 5. Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym nie są wymagane w następujących przypadkach:
 - dla przewodów znajdujących się za miejscem zmniejszenia obciążalności długotrwałej (zmiana przekroju, rodzaju, sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji) skutecznie zabezpieczonych od strony zasilania przed prądem przeciążeniowym,
 - gdy w przewodach nie przewiduje się występowania prądów przeciążeniowych, a przewody te nie mają żadnych rozgałęzień, przyłączonych gniazd wtyczkowych i są skutecznie zabezpieczone przed zwarciami,
 - w instalacjach telekomunikacyjnych, sterowania i sygnalizacji, które są zabezpieczane według innych zasad,
 - w miejscach zmiany przekroju, rodzaju, sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji, powodujących zmniejszenie obciążalności przewodów, o ile długość przewodów nie przekracza 3 m i nie mają one rozgałęzień, przyłączonych gniazd wtyczkowych oraz nie znajdują się w pobliżu materiałów palnych, a wykonanie instalacji ogranicza do minimum powstanie zwarcia.
- Zabezpieczenia zwarciove
 1. Zabezpieczenia zwarciove powinny być tak dobrane, aby wyłączenie zasilania (przerwanie prądu zwarciovego) nastąpiło, zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach lub ich połączeniach.
 2. Przewidywana (spodziewana) wartość prądu zwarciovego w miejscu instalowania zabezpieczeń powinna być określona metodami obliczeniowymi lub za pomocą pomiarów.
 3. Czas przepływu prądu zwarciovego powinien być taki, aby temperatura przewodów nie przekroczyła wartości dopuszczalnej temperatury granicznej, jaką mogą osiągać przewody przy zwarcu.
 4. Jedno zabezpieczenie zwarciove może zabezpieczać kilka połączonych równolegle przewodów, pod warunkiem, że charakterystyka działania urządzenia i sposób zainstalowania przewodów są odpowiednio skoordynowane.
 5. Zabezpieczenia zwarciove powinny być zainstalowane przed punktem, w którym następuje:
 - zmiana przekroju przewodu na mniejszy,
 - zmiana rodzaju przewodów na przewody o mniejszej obciążalności prądowej,
 - zmiana sposobu ułożenia przewodów lub budowy instalacji, pogarszających warunki chłodzenia.

3.4. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

1. Instalacja elektryczna w budynku (wraz z odbiornikami energii elektrycznej) powinna być wykonana tak, aby wykluczyć ryzyko pojawienia się zagrożeń wywołanych szkodliwymi skutkami cieplnymi (nadmierna temperatura) w trakcie jej eksploatacji.
2. Ludzie, urządzenia zainstalowane na stałe oraz materiały trwale zamocowane, znajdujące się w pobliżu urządzeń elektrycznych, powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi skutkami nagrzewania lub

promieniowania cieplnego, wywołanego przez pracujące urządzenia elektryczne.

3. Zabezpieczenia powinny chronić przed:

- spalaniem lub zniszczeniem materiałów (ochrona przeciwpożarowa),
- oparzeniem (ochrona przed poparzeniem),
- zakłóceniem bezpiecznego działania zainstalowanych urządzeń (ochrona przed przegrzaniem).

4. Powierzchnie zewnętrzne urządzeń elektrycznych stałych, które podczas pracy mogą osiągnąć temperatury stwarzające zagrożenie pożarowe, należy:

- montować na materiałach lub w materiałach odpornych na takie temperatury,
- odgradzać od elementów budynku mieszkalnego materiałami odpornymi na wysokie temperatury,
- montować w odpowiedniej odległości od materiałów łatwo zapalnych.

5. Instalacje i urządzenia elektryczne, które podczas normalnej pracy powodują powstawanie łuku elektrycznego lub iskrzenie, należy:

- całkowicie osłonić materiałem odpornym na działanie łuku elektrycznego,
- umieszczać w odpowiedniej odległości od materiałów łatwo zapalnych.

6. Materiały, z których wykonane są obudowy urządzeń elektrycznych, powinny wytrzymywać najwyższą temperaturę, do jakiej je przygotowano.

7. W instalacjach elektrycznych w budynku mieszkalnym nie wolno:

- stosować na osłony punktów świetlnych materiałów palnych z wyjątkiem materiałów trudno zapalnych, jeżeli zostaną umieszczone w odległości co najmniej 0,05 m od żarówki,
- instalować opraw oświetleniowych oraz sprzętu instalacyjnego takiego jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza przed zapaleniem.

8. Należy ograniczać i uniemożliwić dostęp do wyłączników i tablic rozdzielczych osobom nieuprawnionym.

9. W mieszkaniach i budynkach mieszkalnych nie wolno wykonywać instalacji elektrycznych w sposób prowizoryczny.

10. W budynkach zamieszkania zbiorowego, w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³, należy stosować przeciwpożarowe wyłączniki prądu. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy umieszczać w pobliżu głównego wejścia do budynku lub złącza i odpowiednio oznakować. Powinien on odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku.

3.5. Wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

- Przy wykonaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu należy przeprowadzić następujące czynności podstawowe: - trasowanie,

- układanie rur osłonowych, listew i tym podobnych elementów, w których będą prowadzone przewody,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy (przepusty),
- układanie i łączenie przewodów,
- montaż osprzętu i sprzętu.

3.5.1 Instalacje pod tynkiem - instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych (osłonowych)

- Trasowanie.

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniają bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów.

- Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (system) powinny być zamocowane do podłoża (ścian i stropów) w sposób trwały.
2. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

- Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych).
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed uszkodzeniami. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.
- Kucie bruzd
1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać w trakcie montażu instalacji.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
Kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych jest zabronione.
5. Wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję jest zabronione.
6. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem.
7. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w tablicy 10.
8. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

3.5.2. Wykonanie przebić.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych mechanicznie. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi

3.5.3. Zaprawianie bruzd i przebić.

1. Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić jw..
3. Naprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną M5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

3.5.4. Układanie rur i osadzanie puszek.

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie).
4. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem.
5. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
6. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

3.5.5. Wciąganie przewodów do rur.

1. Do rur ułożonych zgodnie po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej - należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów).
2. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą posiadać połączeń.
3. Układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur jest zabronione.
4. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

3.5.6 Przygotowanie końców żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych szyn i przewodów oraz przyłączanie do aparatów i urządzeń.

1. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać według zaleceń podanych poniżej oraz uwzględniając wymagania podane w p. 3.5.1.
2. Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych,

przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody itp.) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

3. Powierzchnie zestyków należy zabezpieczać przed korozją.
4. Połączenia należy wykonać za pomocą spawania, zacisków śrubowych lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
5. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym.
6. W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych.
7. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
8. Przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne.
9. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych.
10. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
11. Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
 - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej o ok. 0,5 mm od średnicy gwintu, które należy wyginać w prawo,
12. Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki, po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przystosowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
 - z końcówką,
 - z tulejką (kończówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie.
13. W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.
14. W oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy lub oznaczony symbolem „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub oznaczony symbolem „-” z gwintem (oprawką).
15. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2 - 6 zwojów.
16. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie metaliczną warstwą antykorozyjną.

3.5.7. Instalacje w tynku.

- Trasowanie

1. Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 3.5.2.

- Mocowanie puszek

1. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem), w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych).
2. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.
3. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

- Układanie i mocowanie przewodów

1. Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtykowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
2. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża.
3. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.
6. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody które wymagają łączenia w puszcze, a pozostałe przewody prowadzić obok puszek.
7. Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem.
8. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

- Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

1. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 3.5.6.

4. Tablice elektryczne.

1. Tablice montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub

dybli odpowiednich do masy tablicy.

2. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.

3. Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Tablice te są rozwiązaniem indywidualnym (ABB, Legrand, G&E,). Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH - 15 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Wnęki z tablicami będą zamknięte drzwiami pełnymi lub transparentnymi.

4.1. Montaż aparatury.

1. Aparaturę montuje się w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki, szafki, tablice. W tym celu należy:

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zamocować profile szynowe TH 35 (lub inne) do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zamontować listwy zaciskowe,
- zamontować w razie potrzeby korytka do układania przewodów,
- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów z konserwantów,
- wykonać połączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
- wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE.

2. W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.

3. Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.

4. Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym przez producenta.

5. Aparaty wydzielające duże ilości ciepła należy montować w odległości co najmniej 15-20 mm od innych aparatów.

7. Przewody w skrzynkach, szafkach, tablicach należy układać w wiązkach na uchwytych, korytkach lub luźno między zaciskami aparatów i listew.

8. Przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm² należy stosować końcówki kablowe.

9. Przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu pocynować i dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm² zastosować końcówki.

5. Montaż opraw oświetleniowych.

1. Uchwyty do opraw zwieszakowych do montowania w stropach należy mocować przez:

- wkręcanie do zamocowanej w stropie puszkii sufitowej.
- wkręcanie w kolek rozporowy,
- wbetonowanie.

2. Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,
- dla opraw o masie powyżej 10 kg siłę wyrażaną w N równą pięćdziesięciokrotnej masie oprawy w kg.

3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek.

4. Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

6. Montaż liczników.

1. Liczniki energii elektrycznej należy montować zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami producentów i jednostki prowadzącej rozliczenia.

2. Liczniki powinny być usytuowane poza obrębem lokali mieszkalnych (na tablicach piętrowych).

3. Liczniki należy instalować na tablicach licznikowych, przystosowanych do montażu na nich elementów układu pomiarowego.

4. Przewody układu pomiarowego powinny być prowadzone za tablicą licznikową, w sposób ułatwiający ich kontrolę i sprawdzenie, w rurkach osłonowych, oddzielnie przewody prądowe i napięciowe układu pomiarowego.

5. Dostęp do przewodów za płytą montażową powinien być zabezpieczony poprzez przystosowanie tablicy licznikowej do plombowania.

6. Tablice, na których są mocowane liczniki, powinny być wykonane z materiału izolacyjnego, a otwory w tablicach do wprowadzania przewodów nie powinny posiadać ostrych brzegów.

7. Liczniki niezależnych układów mogą być montowane obok siebie lub jeden pod drugim.

8. Na tablicy licznikowej trzeba umieścić napisy i opisy w sposób trwały i czytelny.

9. Tablice licznikowe, a na nich liczniki, trzeba umieszczać tak, aby liczydła liczników znajdowały się na wysokości $1,4 \pm 2,0$ m nad podłogą.
10. Liczniki powinni montować pracownicy przedsiębiorstwa energetycznego dostarczającego energię elektryczną do budynku.

7. ODBIÓR INSTALACJELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU

7.1 Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

1. Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.
2. Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.
3. Odbioru robót dokonuje wykonawca robót elektrycznych od inwestora (zleceniodawcy).
4. Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
5. Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
6. Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.
7. Przy przekazywaniu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

7.2 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

7.2.1. Odbiory dodatkowe - międzyoperacyjne i częściowe.

- Odbiór międzyoperacyjny
- 1. Odbioru między operacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny przy udziale zainteresowanych mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze między operacyjnym może brać również udział przedstawiciel generalnego wykonawcy lub inwestora i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy.
- 2. Przy odbiorze między operacyjnym robót należy sprawdzić ich zgodność z projektem technicznym i ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy (robót). Przy odbiorach między operacyjny eh należy zwrócić szczególną uwagę na ilość i zgodność wykonania z warunkami technicznymi realizacji danego rodzaju robót.
- 3. Z każdego odbioru między operacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru między operacyjnego powinny być wpisane do dziennika budowy (robót).
- Odbiór częściowy
- 1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- 2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.
- 3. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora, (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Zawiadomienie może być dokonane w formie wpisu do dziennika budowy (robót), listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy w dzienniku budowy (robót)). Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
- 4. W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy. Inwestor może uzgodnić z generalnym wykonawcą i przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.
- 5. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy) i ewentualnie inne powołane osoby.

6. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
 7. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole zamawiający (inwestor) sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór pousterkowy), sporządzając oddzielny protokół z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
- Obowiązki kierownika(wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru
- Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:
1. Zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu.
 2. Zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przed zgłoszeniem budynku do odbioru.
 3. Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy.
 4. Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej i piorunochronnej budynku. Zgłoszenie to powinno być dokonane odpowiednim wpisem do dziennika budowy.
 5. Uczestniczenia w czynnościach odbioru.
 6. Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, polskimi normami przepisami techniczno-budowlanymi.
 7. Usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.

7.2.2. Odbiór końcowy.

- Wymagania ogólne dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego
1. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
 2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
 3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami i częściowymi, (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
 4. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót, będących przedmiotem odbioru (zgodnie z rozdziałem 2.2).
 5. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Instalację elektryczną oraz niezbędną dokumentację do odbiorów przygotowuje kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych.
 6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów między operacyjnych i częściowych,
 - w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
7. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu sytuacjach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

7.2.3 Wymagania szczegółowe dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego.

1. Po wykonaniu instalacji elektrycznej w budynku (a także jej remontu i modernizacji) wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego.
2. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez inwestora.
3. Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonawczej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- projektem instalacji, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru.

7.2.4. Komisja odbiorcza.

1. Komisję odbiorczą powołuje inwestor (zlecający).
2. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel inwestora (inspektor nadzoru).
3. Skład komisji odbiorczej powinien liczyć, co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji powinni wchodzić:
 - przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
 - kierownik budowy (główny wykonawca robót),
 - kierownik robót elektrycznych,
 - przedstawiciele użytkownika obiektu.
2. W skład komisji odbiorczej mogą wchodzić także:
 - projektant instalacji,
 - zaproszeni rzeczoznawcy,
 - przedstawiciel przedsiębiorstwa energetycznego (zazwyczaj w przypadku, gdy odbiór końcowy instalacji elektrycznej odbywa się równocześnie z odbiorem końcowym całego obiektu).
3. Do obowiązków komisji odbioru należy:
 - sprawdzenie przedstawionych dokumentów,
 - oględziny instalacji elektrycznej,
 - rozruch instalacji elektrycznej,
 - sporządzenie protokołu odbioru.
4. Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że:
 - prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową,
 - przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
 - roboty elektryczne nie zostały ukończone,
 - wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

7.2.5 Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej.

1. Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinien zawierać:
 - tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje (stanowiska służbowe),
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,
 - potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
 - potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
 - oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji elektrycznej zgodnie z umową, warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
 - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
 - wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

7.2.6 Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

1. Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
2. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające

zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
 - badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
 - próby rozruchowe.
4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.
 5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
 6. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.
 7. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać, co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,
 - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

7.2.7 Oględziny instalacji elektrycznych

1. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
2. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
 - spełnia wymagania bezpieczeństwa,
 - zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
 - nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.
3. Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
 - wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
 - ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
 - doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
 - wykonania połączeń obwodów,
 - doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
 - umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
 - rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
 - oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
 - umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
 - wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

7.2.8 Estetyka i jakość wykonanej instalacji

1. O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:
 - zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
 - trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
 - zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem prostoliniowości mocowania
- zamocowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz
- jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych,
- właściwe zabezpieczenie korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

7.2.9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

1. Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
2. Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.
3. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

7.2.10 Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

1. Należy sprawdzić, czy:
 - instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu, których) są zainstalowane,
 - urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
 - urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenieniem się tych cieczy,
 - dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
 - urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
 - urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.
2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normami PN-IEC 60364-4-42 oraz PN-IEC 60364-4-482.

7.2.11 Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

1. Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy następujących urządzeń:
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - ochronnych różnicowoprądowych,
 - zabezpieczających przed przepięciami,
 - zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
 - do odłączania izolacyjnego.
2. Należy sprawdzić prawidłowość:
 - nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
 - zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
 - doboru urządzeń ze względu na selektywność działania,
 - doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz ich zabezpieczeń przed przetężeniami.
3. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-IEC 60364-4-43, PN-IEC 60364-4-473, PN-IEC 60364-5-51, PN-IEC 60364-5-52, PN-IEC 60364-5-53, PN-IEC 60364-5-523.

7.2.12 Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

1. Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:
 - odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu,
 - środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
 - wynikającym z potrzeb sterowania,
 - wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączania izolacyjnego i łączy roboczych,
 - wyłączania do celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
 - wynikających z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.
2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-IEC 60364-4-46 i PN-IEC 60364-5-537.

Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

1. Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych oraz ze względu na:
 - konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza,
 - obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
 - narażenia mechaniczne,
 - promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektroenergetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
 - przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
 - kontakt ludzi z potencjałem ziemi,
 - warunki ewakuacyjne oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem,
 - kwalifikacje osób.
2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-IEC 60364-3, PN-IEC 60364-4-443 oraz PN-IEC 60364-5-51.

7.2.13 Oznaczenia przewodów.

1. Stwierdza się prawidłowość oznaczenia przewodów po sprawdzeniu odpowiedniego oznaczenia

wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno- neutralnych oraz upewnieniu się, że kolory: zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-5-54, PN-90/E 05023.

7.2.14 Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji

oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

1. Należy sprawdzić, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-IEC 60364-5-51, PN-92/E-01200, PN-78/E-01245, PN-90/E-05023, PN-89/E-05027, PN-89/E-05028, PN-88/E-08501, PN-92/N-01256/01, PN-92/N-01256/02, PN-92/N-01256/03.

7.2.15 Połączenia przewodów.

1. Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normami PN-82/E-06290, PN-86/E-06291, PN-75/E-06300/13.

7.2.16 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych.

1. Przed przystąpieniem do pomiarów i prób należy usunąć wszystkie wady, błędy montażowe i usterki wykryte w trakcie oględzin instalacji.
2. Pomiary i próby przeprowadza się w celu stwierdzenia, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
 - spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
 - nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
 - są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.
3. Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:
 - sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
 - sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
 - pomiar rezystancji ścian i podłóg,
 - pomiar rezystancji izolacji kabla,
 - pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
 - pomiar prądów upływowch,
 - sprawdzenie biegunowości,
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
 - sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
 - przeprowadzenie prób działania,
 - sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

4. Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół powinien zawierać, co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

5. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.
6. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

8. Dokumenty odniesienia.

8.1. Dokumentacja projektowa.

8.1.1. Przebudowa instalacji elektrycznej budynku :

Tom 1 - Instalacje elektryczne wewnętrzne budynku.

8.2 Ustawy.

8.2.1 Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. . Miejsce publikacji Dz. U. z 1994r Nr 89. poz. Ostatnio zmieniony przez Dz. U. z 2009 r. Nr 161. poz. 1279414. 1Akty wykonawcze (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414) (134 rozporządzenia).

8.3. Rozporządzenia.

8.3.1 Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późn. zm. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (obiekty budowlane) i ich usytuowanie.

8.3.2 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728).

8.3.3 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).

8.3.4 Rozporządzenie Komisji WE nr 213/2008 z dnia 28.11.2007r w Wspólnego Słownika Zamówień CPV oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV.

8.3.5 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650).

8.3.6 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401).

8.3.7 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 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).

8.3.8 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

8.4 Normy.

8.4.1 PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzu.

8.4.2 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.

8.4.3 PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres i wymagania podstawowe

8.4.4 PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

8.4.5 PN-IEC 60364-442: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

8.4.6 PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

8.4.7 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

8.4.8 PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

8.4.9 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.

8.4.10 PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

8.4.11 PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

8.4.12 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

8.4.13PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

8.4.14PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

8.4.15PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

8.4.16PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

8.4.17PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

8.4.18PN-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.

8.4.19PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

8.4.20 PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.

8.4.21PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
