

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**


## **ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

### **Opracowanie projektu zamiennego przebudowy dawnego kasyna oficerskiego w Łambinowicach w zakresie instalacji elektrycznych**

adres obiektu budowlanego: 48-316 Łambinowice ul. Muzealna 1, woj. opolskie

nazwa i adres inwestora: Gmina Łambinowice, 48-316 Łambinowice ul. T. Zawadzkiego 29

Opracował:

  
mgr inż. Bogusław Pancer  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid.: 70/02/Op

## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP.**

- 1.1. Przedmiot specyfikacji.
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.
- 1.4. Roboty towarzyszące.
- 1.5. Informacje o terenie robót.
- 1.6. Zmiany rozwiązań projektowych.
- 1.7. Określenia podstawowe.
- 1.8. Dokumenty odniesienia.

### **2. MATERIAŁY.**

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów.
- 2.2. Odbiór materiałów i wyrobów dostarczanych na budowę.
- 2.3. Przechowywanie materiałów i wyrobów na budowie.

### **3. SPRZĘT.**

### **4. TRANSPORT.**

### **5. WYKONANIE PROJEKTOWANYCH ROBÓT.**

- 5.1. Warunki ogólne.
- 5.2. Wymagania ogólne.
- 5.3. Ustanowienie kierownika budowy.
- 5.4. Odbiór frontu robót.
- 5.5. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.
- 5.6. Wymagania dotyczące wykonawstwa.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

- 6.1. Zasady kontroli jakości.
- 6.2. Przechowywanie dokumentów budowy.
- 6.3. Kontrola jakości robót.

### **7. ODBIÓR ROBÓT.**

- 7.1. Odbiór robót ulegających zakryciu.
- 7.2. Odbiór częściowy.
- 7.3. Odbiór końcowy robót.
- 7.4. Dokumenty wymagane do odbioru końcowego.

### **8. BADANIA I PRÓBY.**

- 8.1. Cel przewidzianych do wykonania badań po montażowych.
- 8.2. Wymagania dla osób wykonujących badania po montażowe.
- 8.3. Wymagania dotyczące przyrządów pomiarowych używanych do pomiarów.
- 8.4. Wymagania dotyczące doboru właściwej metody wykonywanych pomiarów.
- 8.5. Wymagania dotyczące dokładności wykonywanych pomiarów.
- 8.6. Zasady wykonywania pomiarów ochronnych.
- 8.7. Ogólne zasady wykonania badań i sprawdzeń odbiorczych.
- 8.8. Rodzaj i zakres podstawowych badań odbiorczych nowoprojektowanych instalacji.
- 8.9. Badania odbiorcze instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- 8.10. Badania odbiorcze instalacji elektrycznej.

### **9. PRZEDMIAR ROBÓT.**

### **10. WARUNKI PŁATNOŚCI.**

#### **Najważniejsze oznaczenia i skróty:**

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania inwestycyjnego polegającego na rozbiórce i budowie instalacji elektrycznych teletechnicznych i sygnalizacji alarmowej pożarowej w budynku GOKSiR w Łambinowicach.

Szczegółowy zakres robót został określonych w projekcie technicznym.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Niniejsza ST uzupełnia dokumentację projektową w szczególności:

- w zakresie wymagań jakościowych i warunków technicznych wykonania robót,
- w zastosowania odmiennych rozwiązań,
- w oceny prawidłowości wykonania robót oraz prób, sprawdzeń i odbioru robót.

ST może być stosowana jako dokument przy zlecaniu powyżej określonych robót, zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych oraz realizacji i rozliczaniu tych robót. Stosowanie norm i przepisów w niniejszej ST nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi normami i przepisami, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich elektrycznych robót instalacyjno-montażowych.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie całkowitego demontażu istniejącej instalacji elektrycznej i odgromowej oraz budowę nowej instalacji elektrycznej, teletechnicznej, odgromowej, sygnalizacji alarmowej pożarowej (SAP) a także wykonanie nowego zasilania kablowego nN w związku z remontem i przebudową obiektu. Opracowaniem projektowym objęte są wszystkie pomieszczenia w obiekcie.

Do zakresu opracowania nie należą: zasilanie i oświetlenie fontanny zlokalizowanej w bliskim sąsiedztwie obiektu.

### **1.4. Roboty towarzyszące.**

Roboty towarzyszące podlegają świadczeniom umownym nawet w przypadku, jeśli nie są wymienione w umowie i obejmują w szczególności:

- utrzymanie i likwidacje placu budowy, utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,
- pomiar do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- zasilanie placu budowy w energię elektryczną z sieci zawodowej,
- doprowadzenie wody i energii do punktów wykorzystania, oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń pracowniczych,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych, utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsca wykorzystania,
- zabezpieczenie robót, usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę,
- usuwanie odpadów do 1m<sup>3</sup> nie zawierających substancji szkodliwych.

### **1.5. Informacje o terenie robót.**

#### **Przekazanie terenu budowy.**

Zamawiający w umówionym terminie przekaze wykonawcy teren robót oraz dokumentację projektową i ST.

#### **Organizacja robót budowlanych.**

Wykonawca własnym staraniem:

- zorganizuje i będzie utrzymywał zaplecze budowy,

- zapewni sobie wszelki sprzęt i potrzebne materiały do wykonania przedmiotowego zadania,
- zorganizuje prowadzenie robót pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami,
- po zakończeniu robót uporządkuje teren i przywróci go do stanu początkowego.

#### **Zabezpieczenie terenu budowy.**

Teren robót podlega ochronie od uszkodzeń oraz zanieczyszczeń i w związku z tym wykonawca w okresie realizacji zamówienia zobowiązany jest do:

- zabezpieczenia terenu budowy, zainstalowania i utrzymywania tymczasowych urządzeń zabezpieczających oraz środków niezbędnych do ochrony robót,
- konsultacji z zarządcą obiektu w sprawie terminów prowadzenia robót,
- utrzymania ruchu publicznego (możliwość dojazdu do sąsiednich obiektów i posesji ),

Przystąpienie do robót powodujących utrudnienia wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie tablic informacyjnych oraz w sposób uzgodniony z zamawiającym.

#### **Ochrona wykonanych robót.**

Wykonawca w okresie realizacji zamówienia zobowiązany jest utrzymać wykonane roboty w stanie pozwalającym na ich odbiór końcowy i przekazanie ich zamawiającemu.

#### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót i materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Wykonawca w czasie prowadzenia robót ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i w związku z tym będzie:

- podejmować wszelkie kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających z hałasu, ze skażenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

#### **Ochrona przeciwpożarowa.**

W okresie realizacji robót wykonawca będzie :

- przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, łącznie z utrzymaniem wymaganego sprawnego sprzętu przeciwpożarowego,
- odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wskutek realizacji robót albo poprzez personel wykonawcy,
- składował materiały łatwopalne w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczy je przed dostępem osób trzecich.

#### **Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji zamówienia wykonawca zobowiązany jest :

- przestrzegać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności przestrzegać przepisów zakazujących pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań przepisów,
- zapewnić wszystkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie robót i dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego,
- zapewnić i utrzymać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla całego personelu zatrudnionego przy robotach objętych zamówieniem.

#### **Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

W okresie realizacji zamówienia wykonawca :

- odpowiada za ochronę wszelkich instalacji i urządzeń znajdujących się na terenie budowy,
- musi właściwie oznaczyć i zabezpieczyć przed uszkodzeniem te instalacje i urządzenia,
- w przypadku uszkodzenia tych instalacji musi bezzwłocznie powiadomić inspektora nadzoru i bezzwłocznie usunąć uszkodzenie,
- odpowiada za szkody wyrządzone osobom trzecim.

#### **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

W okresie realizacji zamówienia wykonawca :

- zobowiązany jest dostosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń na osi pojazdów poruszających się po drogach w związku z transportem materiałów,
- jest odpowiedzialny za wszystkie uszkodzenia spowodowane ruchem i musi dokonać napraw lub wymienić na własny koszt uszkodzone elementy,
- nie jest zwolniony z odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, spowodowane ruchem pojazdów mimo, że posiadają stosowne zezwolenie na użycie tych pojazdów.

#### **Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

- wykonawca ma obowiązek znać i przestrzegać wszystkie aktualne przepisy prawa wydane przez władze centralne i miejscowe, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami lub mogą wpływać na sposób ich wykonania i prowadzenia,
- wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

***Koszty związane z wypełnieniem obowiązków określonych w punktach powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w umownym wynagrodzeniu z wykonanie zamówienia.***

#### **1.6. Zmiany rozwiązań projektowych.**

W przypadkach wymagających wprowadzenia zmian w rozwiązaniach projektowych w dokumentacji dostarczonej przez zamawiającego, zastosowania wyrobów równoważnych wykonawca ma obowiązek powiadamiania (w formie wcześniej uzgodnionej) zamawiającego w celu podjęcia przez niego decyzji w proponowanym przez wykonawcę zakresie.

Wykonawca może zrealizować proponowaną przez siebie zmianę tylko po uzyskaniu zgody zamawiającego na wprowadzenie tej zmiany. Planowane przez wykonawcę zmiany rozwiązań projektowych przez projekty uzupełniające i dokumenty uzasadniające wprowadzenie zmian, które opracował wykonawca, każdorazowo podlegają pisemnemu zatwierdzeniu przez zamawiającego, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne, powinny być również potwierdzone przez projektanta.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od rozwiązań zawartych w dokumentacji projektowej oraz w niniejszej ST (rozwiązań materiałowych, urządzeń oraz innych) nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych przedmiotu zamówienia oraz zmniejszenia jego trwałości eksploatacyjnej i zwiększenia kosztów eksploatacji.

#### **ZAMAWIAJACY NIE DOPUSZCZA WPROWADZANIA ZMIAN POZA NASTĘPUJACYMI PRZYPADKAMI:**

- zaprojektowane rozwiązanie posiada istotne wady lub wykonawca proponuje rozwiązania korzystniejsze dla zamawiającego, w tym przypadku zastrzega sobie on prawo wprowadzenia rozwiązania zamiennego, za zgodą projektanta bez skutków finansowych,
- zaprojektowane rozwiązanie posiada istotne wady, w tym przypadku zamawiający zastrzega sobie prawo wprowadzenia rozwiązania zamiennego bez skutków finansowych,

- materiały zaakceptowane przez inspektora nadzoru nie mogą być zmienione bez jego zgody.

### **1.7. Określenia podstawowe.**

1.7.1. Przewód elektryczny - przewód wielosiłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować na i pod tynkiem.

1.7.2. Puszka rozgałęźna (rozgałęźnik) – element instalacji elektrycznej służący do rozgałęzienia i połączenia przewodów poza tablicą rozdzielczą oraz łącznikami elektrycznymi, gniazdami wtyczkowymi i oprawami oświetleniowymi,

1.7.3. Tablica rozdzielcza - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające i zabezpieczające urządzenia odbiorcze.

1.7.4. Łącznik elektryczny – urządzenie elektryczne służące do załączania i wyłączania odbiorników elektrycznych (np. oświetlenia elektrycznego),

1.7.5. Gniazdo wtyczkowe – urządzenie elektryczne służące do podłączania aparatów i urządzeń elektrycznych przenośnych lub przesuwnych,

1.7.6. Oprawa oświetleniowa -urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.7.7. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa -ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.7.8. Połączenie wyrównawcze - połączenie do LPS oddzielnych części przewodzących poprzez kontakt bezpośredni lub przez urządzenia ograniczające przepięcia, w celu zredukowania różnicy potencjałów wywołanej przez prąd piorunowy.

1.7.9. Obwód ( instalacji elektrycznej) - zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem;

1.7.10. Obwód rozdzielczy - wewnętrzna linia zasilająca - wlz (obiektu budowlanego) - obwód elektryczny zasilający główną tablicę rozdzielczą;

1.7.11. Obwód odbiorczy - obwód końcowy (obiektu budowlanego) - obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe;

1.7.12. Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) - maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

1.7.13. Prąd przetężeniowy - dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej. Dla przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;

1.7.14. Oprzewodowanie - przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;

1.7.15. Urządzenia elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej;

1.7.16. Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii;

1.7.17. Rozdzielnica niskonapięciowa - zestaw jednego lub kilku łączników niskonapięciowych wraz ze współpracującym wyposażeniem sterowniczym, pomiarowym, sygnalizacyjnym, zabezpieczeniowym, regulacyjnym itd., kompletnie zmontowany na odpowiedzialność wytwórcy, ze wszystkimi wewnętrznymi połączeniami elektrycznymi i mechanicznymi oraz częściami konstrukcyjnymi;

1.7.18. Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona dostępnych części przewodzących w przypadku

pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych;

1.7.19. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona przed dotykiem części czynnych instalacji elektrycznej w trakcie ich normalnej pracy pod napięciem,

1.7.20. Napięcie znamionowe instalacji - znamionowe napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana;

1.7.21. Obudowa, osłona - element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony;

1.7.22. Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie z tym gruntem (ziemią);

1.7.23. Przewód ochronny (PE) - przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej części przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;

1.7.24. Przewód ochronno- neutralny (PEN) - uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

1.7.25. Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

1.7.26. Główna szyna uziemiająca - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeżeli one występują;

1.7.27. Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów;

1.7.28. Rezystancja uziemienia - rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej;

1.7.29. Centrala Sygnalizacji Pożarowej (CSP) - centralna część instalacji sygnalizacji pożarowej SAP, posiada zainstalowane oprogramowanie, które wykrywa i sygnalizuje zagrożenia pożarowe po odebraniu informacji od zainstalowanych czujek lub ręcznych ostrzegaczy pożarowych. W momencie odebrania sygnału alarmu centrala automatycznie może uruchomić sygnalizatory akustyczne lub akustyczno-optyczne oraz przesłać sygnał alarmu do stacji monitoringu. Przekazniki wewnętrzne, centrali pozwalają uruchomić zewnętrzne zabezpieczające urządzenia przeciwpożarowe oraz kontrolować ich stan.

1.7.30. Pętla dozorowa - zespół połączonych ze sobą, za pomocą kabla alarmowego, elementów systemu – ich ilość zależy od wielkości i typu centrali.

1.7.31. Optyczna czujka dymu - Czujka przeznaczona jest do wykrywania dymu pojawiającego się w pierwszej fazie pożaru. W momencie wykrycia zagrożenia czujka przekazuje sygnał alarmu do centrali sygnalizacji pożarowej.

1.7.32. Optyczno-termiczna czujka dymu - Czujka przeznaczona jest do wykrywania dymu i wzrostu temperatury pojawiającego się w pierwszej fazie pożaru. Czujka ma możliwość zaprogramowana różnych trybów pracy umożliwiających współdziałanie lub pracę niezależną sensora dymu i temperatury. Wykorzystanie dwóch sensorów w znacznym stopniu eliminuje możliwość wystąpienia fałszywych alarmów.

1.7.33. Ręczny ostrzegacz pożarowy- przeznaczony do ręcznego uruchomienia systemu sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar. Uruchomienie ostrzegacza polega na uderzeniu w szybką zabezpieczającą i wciśnięciu przycisku.

1.7.34. Monitoring IP - Jedyny system CCTV, który do transmisji danych wykorzystuje protokół internetowy. Każdy element tego systemu jest, można powiedzieć, miniaturowym komputerem z kartą sieciową. Monitoring IP

z reguły cechuje się najlepszą jakością obrazu i najwyższą funkcjonalnością. Nie jest one jednak doskonały – może prowadzić opóźnienia i być podatny na spadki przepustowości łącza internetowego.

1.7.35. Kamera IP – połączenie kamery i komputera w całość. Urządzenie to rejestruje i przesyła obraz na żywo bezpośrednio przez sieć IP, umożliwiając uprawnionym użytkownikom obserwację na miejscu lub z oddalonego stanowiska. Podgląd, zapisywanie i zarządzanie materiałem wizyjnym z takiej kamery odbywa się za pośrednictwem infrastruktury sieci opartej na standardowym protokole IP.

Kamera taka posiada własny adres IP. Jest podłączona do sieci, która zazwyczaj zawiera między innymi wbudowany serwer WWW, serwer FTP, klienta FTP, klienta poczty elektronicznej, system zarządzania alarmami, możliwość programowania i inne opcje. Kamery sieciowe nie muszą być podłączane do komputera, działają niezależnie dzięki czemu mogą być rozmieszczane w różnych miejscach, w których znajduje się połączenie do sieci IP.

### **1.8. Dokumenty odniesienia.**

Jeżeli niniejsza ST powołuje się na PN, przepisy i instrukcje to należy je traktować jako integralną część i czytać je łącznie z rysunkami i specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Zakłada się, że wykonawca w pełni zna ich zawartość i wymagania. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania PN (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonywaniem prac objętych zamówieniem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w ST. Zakłada się, że wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm. Jednocześnie wykonawcę obowiązują ustalenia zawarte w niżej podanych dokumentach :

#### **Akty prawne:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. z dnia 2002 Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75 , poz. 690 , z póź. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. nr 80 poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. 2004 nr 195 poz. 2011).
- 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).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. 2004 nr 202 poz. 2072 , z póź. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( Dz. 2003 nr 120 poz. 1133 , z póź. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. z dnia 2003 r. nr 48 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26-09- 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844).



- 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).

#### **Normy:**

- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne (oryg.)
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-HD 60364-5-56:2010 - Instalacje bezpieczeństwa (oryg.).
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- PN-EN 62305-1:2011: Ochrona odgromowa – Część 1, Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012: Ochrona odgromowa – Część 2, Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011: Ochrona odgromowa – Część 3, Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2011: Ochrona odgromowa – Część 4, Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- seria norm PN-EN 50164 - (od 1 do 7) – Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS, LPC).

### **Instalacje elektryczne - sprawdzanie i pomiary:**

- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- PN-HD 60364-7- 740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-HD 60364-5- 54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.).
- PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądowców (oryg.).
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-E-05012:1989 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór silników elektrycznych i ich instalowanie - Ogólne wymagania i odbiór techniczny.
- PN-EN 62262:2003 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK) (IDT PN-EN 50102:2001) (oryg.).
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

### **Oświetlenie wewnętrzne i oprawy oświetleniowe:**

- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12665 Światło i oświetlenie - Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60598-1:2009 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania (oryg.).
- PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 60598-2-22:2004 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
- PN-EN 60598-2-22:2004/A2:2008 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego (oryg.)
- PN-EN 61347-27:2009 Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego.
- PN-EN 61347-1:2003/A1:2008 Urządzenia do lamp. Część 1: Wymagania ogólne i bezpieczeństwa (oryg.).

- PN-EN 61347-1:2003 Urządzenia do lamp. Część 1: Wymagania ogólne i bezpieczeństwa.
- PN-EN 61347-1:2010 Urządzenia do lamp. Część 1: Wymagania ogólne i bezpieczeństwa.
- PN-EN 55015:2007/A1:2007 Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne (oryg.).
- PN-EN 55015:2007 Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne (oryg.).
- PN-EN 55015:2007/A2:2009 Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne (oryg.).
- PN-EN 61000-44:2010 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-4: Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych.
- PN-EN 50131 Systemy sygnalizacji włamania i napadu.
- PN-EN 50136 Systemy alarmowe - Systemy i urządzenia transmisji alarmu.

#### **Normy fakultatywne:**

- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa . Ewakuacja.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

#### **Inne dokumenty i ustalenia techniczne:**

- Poradnik Kierownika Budowy. Od przejęcia placu budowy do odbioru końcowego. Wydawnictwo Forum, 2008.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, wydawnictwo: Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2012r.
- Wytyczne SITP WP-01:2020 OŚWIETLENIE AWARYJNE Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji."
- PKN-CEN/TS 54-14:2018 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, uruchamiania, eksploatacji i konserwacji.
- Poradnik monter elektryka. WNT, Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

#### **Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.**

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót.

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych

45312310-3 Ochrona odgromowa

45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

45314120-8 Instalowanie abonenckich central telefonicznych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego  
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
45315600-4 Instalacje niskiego napięcia  
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
35125300-2 Kamery bezpieczeństwa  
45324000-4 Tynkowanie  
45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów.**

**Do realizacji przedmiotu zamówienia mogą być stosowane wyłącznie materiały i wyroby:**

1. O parametrach zgodnych z dokumentacją projektową i niniejszą ST, obowiązującymi normami i przepisami
2. O właściwościach technicznych i użytkowych, umożliwiających spełnienie wymagań określonych w dokumentacji, niniejszej ST, przepisach techniczno-budowlanych.
3. Dopuszczone do obrotu i powszechnego użytkowania tzn. takie, które zostały oznakowane znakiem CE (lub B) zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadają:
  - certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
  - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z aprobatą techniczną, dla których nie ustalono polskiej normy,
  - atesty i świadectwa badań pozwalające na stwierdzenie właściwego zastosowania.

**Od 01.05.2004 r. za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:**

1. Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
2. Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentem odniesienia,
3. Oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyroby dopuszczone na podstawie dotychczasowych przepisów na zasadach określonych w tych przepisach, tzn., że wydane są aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną – zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

Materiały i wyroby należy dostarczać na budowę wraz z właściwymi dokumentami dopuszczającymi je do obrotu i stosowania w budownictwie oraz dokumentami potwierdzającymi ich jakość, którymi między innymi są: świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego itp.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości dotyczących jakości lub przydatności dostarczonych materiałów i wyrobów mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich wbudowaniem poddać je ponownym badaniom określonym przez inspektora nadzoru lub innych przedstawicieli z dozoru technicznego robót.

W razie potrzeby materiały powinny być poparte wynikami badań wykonanymi przez producenta, a kopie wyników tych badań powinny być dostarczone przez wykonawcę inspektorowi nadzoru.

Określone w dokumentacji projektowej i niniejszej ST znaki towarowe, nazwy producentów i dystrybutorów zostały wskazane w celu właściwego (precyzyjnego) opisanie przedmiotu zamówienia.

### **Zamawiający dopuszcza stosowanie wyrobów równoważnych (nie zastępczych) lub o wyższym standardzie.**

Należy stosować wyroby określone w niniejszej specyfikacji lub równoważne [Art. 29 ust. 3 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych].

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien przekazać inspektorowi nadzoru do wglądu wszystkie dokumenty dopuszczające materiały do obrotu i stosowania w budownictwie oraz świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów.

### **2.2. Odbiór materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę.**

- Przyjęcie materiałów (w tym również elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn) do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo-odbiorczym PKP, PKS lub PSK, w magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie.
- Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę wyroby i materiały nowe (tzn. nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu w kierownictwie robót (budowy).
- Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
- Dostarczone na miejsce składowania (budowę) 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, w tym spowodowanych korozją itp.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich użyciem sprawdzić.

Dokumenty dopuszczające stosowanie materiałów i wyrobów w budownictwie, ewentualne dokumenty stanowiące podstawę wykonania tych wyrobów oraz oświadczenia wykonawcy dotyczące wyrobów jednostkowo zastosowanych w obiekcie, wykonawca zobowiązany jest każdorazowo przedstawiać do wglądu inspektorowi nadzoru. Dokumenty te wykonawca zobowiązany jest przechowywać na budowie przez cały okres wykonywania

robót i po ich zakończeniu powinien je przekazać zamawiającemu jako jeden z elementów dokumentacji odbiorowej.

### **2.3. Przechowywanie materiałów i wyrobów na budowie.**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją ich producenta. Sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych.

Szczególnie należy chronić materiały przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz przed zawilgoceniem. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Należy stosować ogólne wymagania podane w p. 2.1.

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

Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami: kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach, bez załamania lub innych uszkodzeń mechanicznych, bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna poziomo), a kręgi ułożone poziomo (płasko), osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C,
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
- narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
- sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. h); składa się je na oddzielnych półkach według gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną załuszczoną należy przechowywać oddzielnie, rozwieszoną, a nie układaną warstwami; odzież i wyroby futrzane należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami,
- farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablów itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach (ewentualnie w oddzielnych budynkach) z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz bhp; wolno stosować jedynie wodne lub parowe ogrzewanie takich pomieszczeń; 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),
- gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno ich rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słońca); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed

zatluszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie powinno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi,

- 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, który jest stosunkowo krótki; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych,
- cegłę, przykrywy kablowe, rury azbestowo-cementowe i żeliwne można składować w sposób uporządkowany na placu (bez przykrycia dachem), przy czym cegłę i rury azbestowo-cementowe w okresie jesienno-zimowym należy zabezpieczyć przed opadami i oblodzeniem (np. osłona z papy lub folii),

### **3. SPRZĘT.**

Podczas realizacji zamówienia, wykonawca zobowiązany jest używać sprzętu, który:

- Spełnia wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantuje właściwą jakość realizowanych robót (sprzęt nie zapewniający właściwej jakości robót musi być bez żądania zamawiającego wycofany z eksploatacji).
- Nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak także przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp.
- Odpowiada wymaganiom przepisom eksploatacyjnym.
- Wykonawca powinien stosować sprzęt, narzędzia oraz przyrządy pomiarowe spełniające wymogi bezpieczeństwa BHP i p.poż., zasad ergonomii oraz w przypadku przyrządów pomiarowych posiadające aktualne świadectwo wzorcowania (jeżeli takie są wymagane przez przepisy np. przyrządy do pomiaru wielkości związanych z bezpieczeństwem) czy legalizacji,
- Sprzęt, narzędzia oraz przyrządy pomiarowe używane w robotach montażowych, mogą być obsługiwane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, staż pracy i uprawnienia do ich obsługi, gwarantujące wysoką jakość wykonania robót, muszą być akceptowane przez zamawiającego (jeżeli budzą wątpliwości co do zapewnienia właściwej jakości robót).

Prace można wykonywać również przy pomocy wszelkiego innego sprzętu zaakceptowanego przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia, wykonawca jest zobowiązany do używania środków transportu, które:

- nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót,
- są przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń itp.,
- przy ruchu na drogach publicznych spełniają wymagania przewidziane prawem o ruchu drogowym.

Liczba środków transportu powinna zapewniać wykonanie robót w umownym terminie.

Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Zaleca się, dostarczenia urządzeń bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Podczas transportu na budowę, ze składu przyobiektowego na stanowisko robocze należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla przewodów nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### **5. WYKONANIE PROJEKTOWANYCH ROBÓT.**

#### **4.1. Warunki ogólne.**

Wykonawca zobowiązany jest do:

- prowadzenia robót zgodnie z warunkami umowy oraz innymi dokumentami,
- stosowania właściwych metod wykonania robót i przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów bhp i p.poż,
- koordynacji poszczególnych prac własnych i podwykonawców.

Wykonawca jest odpowiedzialny za :

- jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót,
- wszelkie bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy,
- zgodność materiałów i wykonywanych robót z: dokumentacją projektową i niniejszą ST, przepisami, normami oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej, dokumentacją techniczno-rozruchową poszczególnych urządzeń, ustaleniami i poleceniami inspektora nadzoru (i projektanta),
- jakość wykonania robót musi odpowiadać obowiązującym przepisom i normom.

W sytuacji, gdy nie został określony standard wykonania robót, powinny być one zrealizowane zgodnie z najlepszą praktyką. Wykonawca powinien stosować wyroby spełniające wszystkie wymogi funkcjonalne i estetyczne.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowane przez wykonawcę, zostaną poprawione przez wykonawcę na jego własny koszt.

W przypadkach wymagających wyjaśnień , uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach, wykonawca ma obowiązek powiadamiania (w formie wcześniej uzgodnionej ) inspektora nadzoru a w uzasadnionych przypadkach także projektanta, w celu podjęcia decyzji technicznych w zadanym lub proponowanym przez wykonawcę zakresie.

Polecenia inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem , wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich badań.

#### **USUNIĘCIE I WYWIEZIENIE GRUZU Z TERENU ROBÓT.**

- Usuwanie gruzu z terenu robót musi odbywać się wydzieloną trasą, poprzez ręczny transport w hermetycznie zamkniętych workach lub przy użyciu rękawów foliowych zapewniających brak pylenia podczas transportu gruzu.
- Wykonawca na własny koszt ma obowiązek wywieźć gruz z terenu budowy na wyznaczone wysypisko śmieci.

#### **4.2. Wymagania ogólne.**

Całość instalacji powinna być wykonana tak, aby:

- obciążenie obwodów w normalnych warunkach było praktycznie równo rozdzielone na poszczególne fazy, co należy zapewnić przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych,
- skutki wynikające z przedostania się obcych ciał stałych, w tym płynów, były minimalne a w wyniku dostępu wody nie mogły wystąpić żadne uszkodzenia,
- części podatne na niszczące działanie substancji powodujących korozję i zanieczyszczenie były odpowiednio zabezpieczone a wszelkie uszkodzenia powodowane przez narażenia mechaniczne były zminimalizowane,
- instalacja nie była poddawana nadmiernym naprężeniom mechanicznym w przypadku, gdy istnieje zagrożenie związane z możliwością ruchów konstrukcji budynku , uszkodzenie powłok i izolacji przewodów, kabli oraz ich końcówek było utrudnione,
- elementy wykonane z materiałów mogących powodować wzajemne niszczenie, nie stykały się, o ile nie



- zastosowano odpowiednich środków zapobiegających skutkom takiego zetknięcia,
- zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się ognia,
- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy usytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp, a jednocześnie zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób,
- wszelkie prace prowadzić w temperaturze otoczenia nie niższej niż 0°C.

Po zakończeniu montażu instalacji należy:

- opisać obwody zgodnie ze schematami,
- wykonać próby po montażowe i wszystkie wymagane badania odbiorcze.

#### **4.3. Ustanowienie kierownika budowy (robót).**

Inwestor nie będący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy dla wykonania lub przebudowy budynków, obiektów inżynierskich oraz stałych instalacji związanych z budynkami i obiektami inżynierskimi. Ustanowienie kierownika budowy w przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne jest wymagane dla budynków, dla których konieczne jest uzyskanie zezwolenia na ich prowadzenie.

W przypadku gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności robót, w tym i dla robót elektrycznych instalacyjno-montażowych.

Kierownik budowy (robót) powinien wpisać w dzienniku budowy (robót) oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

#### **4.4. Odbiór frontu robót.**

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalnego wykonawcy, inwestora) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy.

Przy przekazywaniu frontu robót zlecniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

Szczegółowy zakres odbioru frontu robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania i jest podany w poszczególnych rozdziałach specjalistycznych.

#### **4.5. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.**

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy - przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami poszczególnych rodzajów robót.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a w szczególności umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót w tym i elektrycznych.

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych. Koordynacją należy objąć również pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami

elektrycznymi, jeśli przedsiębiorstwo robót elektrycznych nie będzie wykonywało robót pomocniczych siłami własnymi, np. naprawa nawierzchni, wykonywanie rusztowań powyżej wysokości 4m itp.

#### **4.6. Wymagania dotyczące wykonawstwa.**

Warunki techniczne podane w niniejszym punkcie dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV w budownictwie ogólnym, użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:

- przewodami wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze
- przewodami wtynkowymi,
- przewodami wielożyłowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa,
- przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) i kablami układanymi w prefabrykowanych kanałach instalacyjnych (sufitowych, naściennych itp.)

Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych i zabezpieczeń.

##### **4.6.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych do 1kV.**

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych,
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
- Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
- Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe,
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry,
- Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny— do prawego bieguna,
- Instalacje ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm i przepisów.

##### **4.6.1.1. Przejścia przez ściany i stropy.**

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
- Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.
- Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.
- Przepusty instalacji elektrycznych występujące w elementach oddzieleni przeciwpożarowych, zabezpieczyć do odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej elementu, w którym występują.
- Wszystkie przekucia i przewierthy przez stropy, podciągi i ściany nośne wykonywać jedynie po akceptacji inspektora nadzoru branży konstrukcyjnej i kierownika budowy. Otwory w stropach pod piony instalacyjne wykonać w świetle kanałów płyt stropowych.

#### 4.6.1.2. Instalacje wykonywane przewodami jedno-i wielożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa układanych pod tynkiem lub w podłodze.

##### Trasowanie:

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

##### Kucie bruzd:

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.

- Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
- Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.
- Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
- Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
- Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
- Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
- Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych poniżej.
- Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

#### 4.6.1.3. Układanie rur i osadzanie puszek.

- Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
- Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Średnica znamionowa rury [mm]	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

- Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złązek dwukielichowych.

Najmniejsza długość połączenia jedno kielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha [mm]	35	35	40	45	60	60

- Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
- Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

#### 4.6.1.4. Wciąganie przewodów do rur.

Do ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

#### 4.6.1.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać zgodnie z podanymi wymaganiami:

- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
- W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić

- z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.
- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
- W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
- Konce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

#### **4.6.1.6. Mocowanie puszek.**

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

#### **4.6.1.7. Układanie i mocowanie przewodów.**

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
- Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości, co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolacje każdej żyły oraz wspólna powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.
- Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędnej do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu.
- Mocowanie klamerkami lub gwoździkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździków na przewodzie.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **4.6.1.8. Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi lub wielożyłowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa (przypodłogowych i ściennych).**

**Trasowanie:**

Instalacja w listwach wymaga trasowania gniazd wtyczkowych, łączników i przebić w ścianach.

#### **Mocowanie listew:**

Listwy instalacyjne należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych listwy należy mocować za pomocą wkrętów do drewna.

#### **Montaż osprzętu i przewodów:**

- Gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.
- Gniazda wtyczkowe przy listwie przypodłogowej należy łączyć przelotowo, bez rozcinania przewodów.
- Rozgałęzienia od przewodów ułożonych w listwach instalacyjnych należy wykonywać przy użyciu zacisków odgałęźnych (przekłuwających, kapturkowych itp.).
- W listwach instalacyjnych można układać przewody jednożyłowe lub wielożyłowe.
- W jednym kanale listwy należy układać nie więcej niż dwa obwody przewodów jednożyłowych.
- Po ułożeniu i połączeniu oraz zabezpieczeniu przewodów przed wypadnięciem należy listwy zamknąć pokrywami.

#### **4.6.1.9. Montaż opraw oświetleniowych.**

- Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach na budowie należy mocować przez:

- a) wkręcenie do zabetonowanej puszkii sufitowej przystosowanej do tego celu,
- b) wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- c) wbetonowanie.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać: dla opraw o masie do 10kg siłę 500 N, dla opraw o masie większej od 10kg siłę w N równą (50 x masa oprawy) w kg. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

- Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
- Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.
- Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.
- Dopuszcza się podłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

#### **4.6.1.10. Montaż zabezpieczeń (gniazd bezpiecznikowych oraz wyłączników).**

- W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.
- Gniazda bezpieczników należy montować na deskach lub bezpośrednio na kołkach rozporowych osadzonych w ścianie. Wyłączniki płaskie należy montować na listwach aparatowych.
- Do przykręcania należy używać wkrętów z łbem półkolistym o odpowiedniej średnicy i długości. Pod łby wkrętów należy podłożyć podkładki.
- Przewód zasilający należy przyłączać do styku dolnego, przewód zabezpieczany do gwintu gniazda bezpiecznikowego lub górnego styku wyłącznika płaskiego.
- Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania.

#### **5.6.2. Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej do 1kV.**

##### **5.6.2.1. Wstęp – wymagania ogólne.**

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.

Środki ochrony podstawowej są następujące:

- pokrycie izolacją roboczą metalowych części obwodów elektrycznych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego,
- osłonięcie gołych części będących pod napięciem,
- umieszczenie gołych części znajdujących się pod napięciem w trudno dostępnej odległości,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
- wykonanie osłony (np. z płyty izolacyjnej) gołych szyn lub przewodów zainstalowanych w pomieszczeniu,
- umieszczenie gołych szyn lub przewodów na wysokości większej od 2,5m od poziomu podłogi lub stanowiska pracy,
- zastosowanie zgodnych z przepisami odstępów izolacyjnych gołych szyn rozdzielni od jej metalowej obudowy zakrywającej te szyny,
- zastosowanie w pomieszczeniu ruchu elektrycznego poręczy lub przegród z materiałów nieprzewodzących, utrudniających niezamierzone dotknięcie gołych szyn lub zacisków aparatów elektrycznych.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,
- separacji,
- izolowania stanowiska.

Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru:

- instalacji i urządzeń dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV,
- uziomów urządzeń elektroenergetycznych oraz uziomów urządzeń piorunochronnych.

#### **5.6.2.2. Wymagania szczegółowe.**

Materiały stosowane do wykonania instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację o barwie żółto-zielonej,
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

Materiały do wykonywania uziomów powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- druty lub taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań i innych uszkodzeń mechanicznych,
- pręty, kształtowniki i rury stalowe powinny być dostarczane w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5m, a przeznaczone na uziomy pograżane — 3m.

Inne materiały niezbędne do wykonania instalacji powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- śruby, nakrętki i podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję lub ze stali zwykłej ocynkowanej albo w inny sposób zabezpieczone przed korozją; powłoki ochronne nie powinny powiększać rezystancji połączeń,
- materiały izolacyjne (np. guma, polwinit) przeznaczone do wykonania stałej izolacji stanowiska powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań i uszkodzeń; parametry elektryczne i mechaniczne materiałów izolacyjnych powinny być podane w zaświadczeniu o jakości, wystawionym przez producenta.

Urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (wyłączniki przeciwporażeniowe, stałe urządzenia separacyjne, stałe transformatory bezpieczeństwa itp.) powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

### 5.6.2.3. Montaż przewodów ochronnych w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV.

- Przewody ochronne (uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawcze) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.
- Przewody ochronne ułożone w sposób stały należy wykonać z miedzi, aluminium lub stali. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych (lampy przenośne, urządzenia elektryczne itp.) powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny spełniać wymagania podane w przepisach.
- Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać według wymagań, które zostały podane w p. 3.5.5.
- Izolowane jednożyłowe przewody ochronne należy układać wzdłuż trasy przewodów skrajnych (fazowych). Przewód ochronny powinien mieć w miejscach połączeń długość większą niż przewody skrajne.
- Gołe przewody ochronne należy układać jak następuje:
  - przewody wykonane z drutu, linki lub taśmy należy układać tak, aby były one dostępne do oględzin; wyjątek stanowią przewody układane w tynku lub pod tynkiem,
  - przewody stalowe nie ocynkowane należy chronić przed korozją, przewody wykonane z drutu o średnicy mniejszej niż 10 mm lub taśmy o grubości mniejszej niż 3 mm, układane na zewnątrz w miejscach ogólnie dostępnych, należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi,
  - przewody nie powinny stykać się z materiałami palnymi; nie należy ich stosować w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem oraz w pomieszczeniach, w których występują pyły łatwo palne; przejście przez przegrody palne należy wykonać w rurach stalowych lub azbestocementowych,
  - w przypadku zmiany kierunku układania, promień zagięcia przewodu nie powinien być mniejszy od pięciokrotnego wymiaru przewodu (średnicy lub boku w płaszczyźnie gięcia),
  - w przypadku istnienia w obiekcie oddzielnych uziomów roboczych i ochronnych, przewody należy odizolować od przewodów uziemiających uziemienia roboczego,
- Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:
  - połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych właściwych i zastępczych należy wykonać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi; połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy; w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewodów lub kabli dopuszcza się również lutowanie; połączenia elektryczne poprzez zbrojenia konstrukcji żelbetowych, lub połączenia przewodów ochronnych ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie,
  - przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10 cm; linki aluminiowe należy łączyć przez zaprasowanie na zimno,
  - przewody z gołego drutu należy łączyć połączeniem śrubowym wg p. b) lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm,
  - przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym wg p. b),
  - połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
  - połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje

- gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładka sprężysta przed samoczynnym rozluźnianiem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazelina bezkwasowa,
  - połączenia przewodów ochronnych zastępczych z rur stalowych gwintowanych należy odpowiednio mocno dokręcać, obejmując złączka co najmniej pięć zwojów gwintu rury.
  - Miejsca lub odcinki zastępczych przewodów ochronnych, w których metaliczna ciągłość połączeń elektrycznych nie jest zapewniona, należy zbocznikować przewodem omijającym. Przyłączenie przewodu bocznikującego należy wykonać wg wymagań jak dla zacisków uziomowych.
  - Przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać następująco:
    - właściwe przewody ochronne izolowane lub gołe z drutów, linek lub taśm należy przyłączać do zastępczych przewodów ochronnych przez spawanie lub za pomocą objemek dwuśrubowych zaopatrzonych w zacisk przyłączeniowy; dopuszcza się przyłączenia do osłony metalowej przewodów lub kabli wykonywać przez lutowanie,
    - przyłączenie właściwych przewodów ochronnych do zastępczych przewodów ochronnych należy wykonywać w miejscach łatwo dostępnych do oględzin; jeśli warunku tego nie można spełnić, należy w miarę możliwości wykonać połączenie spawane bądź połączenie śrubowe szczególnie starannie zabezpieczone przed korozją,
  - Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób: zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową, zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany
  - Oznakowania barwne należy wykonywać w następujący sposób:
    - przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasno niebieską,
    - b) przewody ochronne właściwe oraz trasy przewodów ochronnych zastępczych powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej,
    - oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono-żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 milimetrów każdy; izolacja żył, kabli i przewodów izolowanych powinna być zabarwiona, tak aby na końcu przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie w więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
    - kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcje jak w p. b); oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykonać na całej długości przewodu, szyny gołej, elementu konstrukcji oraz urządzenia technologicznego, żyły kabla lub przewodu izolowanego,
    - gołe przewody wielodrutowe i przewody napowietrzne należy oznakować barwami tylko w sąsiedztwie miejsca przyłączenia lub zawieszenia,

#### **5.6.2.4. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach o napięciu do 1kV.**

- Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Stałe aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej nie wbudowane w skrzynki, pulpity itp. należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych. Tablice i płyty należy mocować w sposób trwały do ścian lub konstrukcji w specjalnych wnękach lub w miejscach chronionych przed uszkodzeniami oraz nadmierną temperaturą, zawilgoceniem, wstrząsami itp.



- Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów
- Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralny). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
- Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie ochronne obniżone powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.
- W pomieszczeniach wilgotnych izolowanie stanowiska nie stanowi środka dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.
- Szafy, tablice powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową w zależności od warunków ich zainstalowania.
- Ochronę przeciwporażeniową maszyn cyfrowych i jej koordynację z uziemieniami funkcjonalnymi tych maszyn należy wykonać zgodnie z wymaganiami ich producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI.**

### **6.1. Zasady kontroli jakości.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. W ramach obowiązków wynikających z zasad kontroli jakości Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli jakości robót i stosowanych materiałów, pełnej i systematycznej kontroli jakości robót, stosowanych materiałów oraz ich zgodności z dokumentacją projektową oraz ST, przeprowadzania badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami, systematycznego dokumentowania wyników badań materiałów i robót,
- zapewnienia wymaganego personelu, sprzętu, wszystkich urządzeń i przyrządów niezbędnych do badań materiałów oraz robót.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w przepisach i normach.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontroli jakości wykonania podlega każda czynność montażowa.

Poprawność wykonania czynności montażowej jest osiągnięta, jeżeli jej wykonanie przebiega :

- zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu,
- zasadami sztuki budowlanej,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Oceny prawidłowości wykonania czynności montażowej należy dokonywać na podstawie:

- wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub
- dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Wszystkie koszty organizowania i prowadzenia badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Sprawdzenia i kontrole jakości należy wykonywać w czasie realizacji robót oraz po ich zakończeniu.

Kontrola jakości obejmuje :

- kontrole jakości materiałów,
- Kontrole jakości robót.

### **6.2. Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą gromadzone i przechowywane na terenie budowy w odpowiednio zabezpieczonym miejscu. Dokumenty te będą stanowiły załączniki do protokołu końcowego odbioru robót.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą udostępnione na każde życzenie inspektora nadzoru i będą zawsze przedstawiane do wglądu na życzenie zamawiającego.

### **6.3. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości wykonania robót powinna :

- być wykonywana w czasie wykonywania robót,
- polegać na sprawdzeniu i ocenie zgodności wykonania robót z projektem, niniejszą ST i ogólnymi warunkami technicznymi wykonania,
- wymaganiami odpowiednich norm i przepisów,
- poleceniami inspektora nadzoru i projektanta, polegać w szczególności na wykonaniu właściwych badań,
- obejmować między innymi badania w zakresie :
  - montażu przewodów elektrycznych i tablic rozdzielczych,
  - montażu opraw oświetleniowych i ich wyposażenia,
  - rozmieszczenia opraw ewakuacyjnych i umieszczonych na nich kierunków ewakuacji,
  - montażu wyłączników i urządzeń sterowania oświetleniem,
  - montażu gniazd (właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego).

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiór robót ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy,
- Odbiór końcowy.

### **7.1. Odbiór robót ulegających zakryciu.**

Odbiór robót ulegających zakryciu polega na ocenie jakości i ilości wykonanych robót, które w dalszym etapie realizacji ulegną zakryciu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru w obecności Wykonawcy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru.

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają między innymi : przewody prowadzone w tynku (ocena jakości montażu oprzewodowania przed tynkowaniem w zakresie izolacji przewodów i połączeń w puszkach).

### **7.2. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót ( na podstawie oględzin i badań ) w celu określenia zaawansowania robót, w przypadku rozliczania robót fakturami częściowymi.

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru w obecności wykonawcy wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

### **7.3. Odbiór końcowy robót.**

#### **Ogólne zasady odbioru robót.**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego wykonawca stwierdza wpisem do Dziennika Budowy i przez niezwłoczne powiadomienie zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót oraz przyjęcia poniżej wymienionych i innych dokumentów wymaganych do odbioru końcowego.

Jeżeli zamawiający stwierdzi, że dokumenty odbiorowe nie są przygotowane do odbioru końcowego, to wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Odbioru końcowego robót w dniu określonym przez zamawiającego dokona komisja przy udziale: inspektora nadzoru, wytypowanych przedstawicieli zamawiającego oraz kierownika budowy (i właściwego kierownika robót) i wykonawcy.

Podstawę odbioru robót budowlanych będą stanowiły następujące dokumenty:

- specyfikacja istotnych warunków zamówienia ,
- umowa zawarta pomiędzy wykonawcą a zamawiającym,
- dokumentacja techniczna i niniejsza ST,
- przepisy techniczno-budowlane i polskie normy,
- wymagane przepisami protokoły badań, prób i sprawdzeń.

Komisja odbierająca roboty na podstawie przedłożonych dokumentów, protokołów z wynikami badań i wynikami oceny wizualnej, dokona oceny jakościowej i ilościowej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją i niniejszą ST. Roboty uznaje się za wykonane pozytywnie, jeżeli wszystkie oględziny i badania z zachowaniem wymaganych tolerancji dały pozytywne wyniki.

Podstawowym dokumentem z dokonanego odbioru końcowego robót i stanowiącym podstawę do rozliczenia robót jest zatwierdzony przez zamawiającego „Protokół końcowego odbioru robót”, sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego.

Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające, zarządzane przez komisję odbiorową będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy Zamawiający.

W dniu zakończenia czynności odbiorowych wykonawca zobowiązany jest do protokólnego przekazania kluczy do rozdzielnic, urządzeń i aparatów.

#### **7.4. Dokumenty wymagane do odbioru końcowego.**

Na wyznaczony dzień przed dniem odbioru końcowego robót, Wykonawca zobowiązany jest przygotować określone poniżej dokumenty odbiorowe :

- Dokumentację powykonawczą (zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami powstałymi w czasie wykonawstwa ), rysunki uzupełniające lub zamienne itp.,
- Dokumentację na wykonanie robót towarzyszących,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany rozwiązań projektowych wprowadzone w trakcie wykonywania robót.
- Dziennik budowy,
- Protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych poprzednich faz robót,
- Uwagi i zalecenia inspektora nadzoru lub projektanta, oraz dokumenty potwierdzające wykonanie tych zaleceń,
- Dokumenty dopuszczające zabudowane materiały do stosowania w budownictwie (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, atesty higieniczne ) między innymi w zakresie: kable i przewody, obudowy tablic wraz z wyposażeniem, oprawy oświetlenia, gniazda wtyczkowe i łączniki,

- Atesty jakościowe, świadectwa z badań jakościowych wbudowanych materiałów oraz protokoły z wynikami badań laboratoryjnych,
- Kopie kart gwarancyjnych na zastosowane urządzenia,
- DTR zastosowanych urządzeń tj. instrukcje montażu oraz obsługi technicznej i kontroli itp.,
- Kserokopie dokumentów potwierdzających uprawnienia pomiarowe, osób które wykonywały badania i podpisały protokoły z badań instalacji,
- Protokoły z badań i sprawdzeń instalacji elektrycznej oraz teletechnicznej:
  - Protokoły z badań rezystancji izolacji kabli i przewodów elektroenergetycznych,
  - Protokoły z badań przewodów instalacji teletechnicznych,
  - Protokoły ze sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania (pomiar pętli zwarcia),
  - Protokoły z badań zadziałania wyłączników różnicowoprądowych,
  - Protokoły z badań parametrów oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach oraz na ciągach komunikacyjnych,
  - Protokoły z badań parametrów awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
  - Deklaracje zgodności wykonania przeciwpożarowych przepustów kablowych z aprobatą techniczną,
  - Inne dokumenty wymagane przez zamawiającego do odbioru końcowego.

W dokumentacji powykonawczej na stronach tytułowych należy nanieść adnotacje w kolorze czerwonym „dokumentacja powykonawcza”. Każdy rysunek powinien posiadać adnotacje „wykonano bez zmian” lub „wykonano ze zmianami” oraz powinien być podpisany przez osobę z uprawnieniami elektrycznymi.

Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wykonawczej należy nanieść kolorem czerwonym (na rysunkach i w części tekstowej dokumentacji).

## **8. BADANIA I PRÓBY.**

### **8.1. Cel przewidzianych do wykonania badań po montażowych.**

Przewidziane do wykonania badania po montażowe instalacji i urządzeń elektrycznych zamontowanych w obiekcie przed przekazaniem ich do eksploatacji, służą do oceny ich aktualnego stanu technicznego pod względem niezawodności i bezpieczeństwa pracy. Dobry stan techniczny zmontowanych i przekazywanych do eksploatacji instalacji i urządzeń, jest gwarancją ich bezawaryjnej i bezpiecznej pracy. Efektem badań powinny być odpowiednie protokoły badań po montażowych.

### **8.2. Wymagania dla osób wykonujących badania po montażowe.**

Po montażowe pomiary ochronne z racji swojego charakteru i sposobu wykonywania (praca pod napięciem) niosą zagrożenia zarówno dla osób wykonujących te pomiary, jak i dla osób postronnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996r. nr 62, poz. 288), prace przy wykonywaniu prób i pomiarów zaliczane są do prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. Pomiary powinny być wykonywane dwuosobowo nie tylko ze względu bezpieczeństwa ale także ze względów praktycznych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie wykształcenie techniczne, doświadczenie eksploatacyjne oraz posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne, upoważniające do wykonywania pomiarów jako uprawnienia w zakresie kontrolno-pomiarowym.

Osoba wykonująca pomiary ochronne w ramach kontroli stanu technicznego instalacji i podpisująca protokoły z tych badań powinna mieć świadectwa kwalifikacyjne D i E z uprawnieniami do wykonywania pomiarów ochronnych. Gdy pomiary wykonuje osoba ze świadectwem kwalifikacyjnym E, protokół musi być sprawdzony

i podpisany przez osobę ze świadectwem kwalifikacyjnym D. Badania instalacji teletechnicznej mogą być wykonane tylko przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje i odpowiednie uprawnieniami do wykonywania tych pomiarów.

### **8.3. Wymagania dotyczące przyrządów pomiarowych używanych do pomiarów.**

Zgodnie z art. 8.1.2. rozdz. 3 „Prawa o miarach ”: „przyrządy stosowane w ochronie zdrowia, życia i środowiska, w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego ”, czyli przyrządy do badań ochronnych, podlegają prawnej kontroli metrologicznej, mimo, iż nie zostały wymienione w rozporządzeniu ministra.

Prawna kontrola metrologiczna to działanie zmierzające do wykazania, że przyrząd pomiarowy spełnia wymagania określone we właściwych przepisach. W związku z tym przyrządy do pomiarów ochronnych dla zachowania wiarygodności wyników badań powinny być poddawane okresowej kontroli metrologicznej, polegającej na ich wzorcowaniu i do pomiarów ochronnych mogą być użyte tylko przyrządy, które posiadają aktualne świadectwo wzorcowania przyrządu pomiarowego . Wzorcowanie to czynności ustalające relacje między wartościami wielkości mierzonej wskazanymi przez przyrząd pomiarowy a odpowiednimi wartościami wielkości fizycznych, realizowanymi przez wzorzec jednostki miary.

W tej sprawie należy stosować nieobowiązujące zarządzenia Prezesa Głównego Urzędu Miar, traktowane jako zasady wiedzy technicznej :

- Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 12 z dnia 30.03.1999 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu pętli zwarcia,
- Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 18 z dnia 11.07.2000 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu izolacji .

Według zarządzenia nr 12 okres ważności dowodów kontroli metrologicznej mierników tego typu wynosi 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano okresowej kontroli metrologicznej.

### **8.4. Wymagania dotyczące doboru właściwej metody wykonywanych pomiarów.**

Metoda zastosowana do wykonywania pomiarów powinna być metoda najprostsza, zapewniająca osiągnięcie wymaganej dokładności pomiarów. Wybór metody pomiarów wynika ze znajomości mierzonych obiektów i rozpoznania dokumentacji technicznej badanego obiektu oraz wymagań przepisów. Sposób przeprowadzania badań musi zapewniać wiarygodność ich przeprowadzenia (wzorce, metodyka, kwalifikacje wykonawców, protokoły). Zastosowanie nieprawidłowej lub mało dokładnej metody i niewłaściwych przyrządów może być przyczyną zagrożenia, w następstwie dopuszczenia do użytkowania urządzeń, nie spełniających wymagań przepisów.

### **8.5. Wymagania dotyczące dokładności wykonywanych pomiarów.**

Dokładność wykonywania pomiarów zależy od klasy dokładności użytych przyrządów, doboru właściwej metody wykonywania pomiarów i uwzględnienia uwarunkowań wynikających ze specyfiki badanego obiektu i jego parametrów. Przy wykonywaniu pomiarów należy zwrócić uwagę na warunki mogące mieć istotny wpływ na dokładność pomiaru, mieć świadomość możliwości popełniania błędów i właściwie interpretować uzyskane wyniki. W protokołach pomiarów powinien znajdować się zapis , że wyniki pomiarów uwzględniają błędy pomiarowe. Wymagań dotyczących dokładności pomiarów w Polsce nie określały żadne przepisy, a jedynie zalecenia wprowadzane przez instrukcje pomiarowe. Instrukcje te stawiają wymóg, aby uchyb pomiarowy przy badaniach instalacji elektrycznych nie przekraczał  $\pm 20 \%$ . Dla celów realizacji niniejszego projektu należy na zasadzie wiedzy technicznej przyjąć graniczne dopuszczalne błędy pomiarów zgodne z wymaganiami normy PN-EN 61557 i niemieckiej normy DIN VDE 0413, określających graniczne błędy pomiarów.

Zgodnie z tymi normami dopuszczalne błędy pomiarów są następujące :

- Pomiar rezystancji izolacji, impedancji pętli zwarciowej, rezystancji przewozów ochronnych i połączeń wyrównawczych, rezystancji uziemienia  $\pm 30\%$ ,
- Kontrola stanu izolacji sieci  $\pm 15\%$ .

Badania ochrony przeciwporażeniowej z wyłącznikami różnicowoprądowymi:

- pomiar napięcia uszkodzenia  $\pm 20\%$ ,
- pomiar prądu różnicowego  $\pm 10\%$ .

### **8.6. Zasady wykonywania pomiarów ochronnych.**

Przy wykonywaniu wszystkich pomiarów należy przestrzegać następujących zasad: pomiary powinny być wykonywane w warunkach identycznych lub zbliżonych do warunków normalnej pracy podczas eksploatacji urządzeń czy instalacji.

przed przystąpieniem do pomiarów należy :

- zapoznać się z dokumentacją techniczną celem ustalenia poprawnego sposobu wykonania badań,
- dokonać oględzin badanego obiektu dla stwierdzenia jego kompletności, braku usterek oraz prawidłowości wykonania i oznakowania, sprawdzenia stanu ochrony podstawowej, stanu urządzeń ochronnych oraz prawidłowości połączeń,
- sprawdzić prawidłowość funkcjonowania przyrządów (kontrola, próba itp.),
- dokonać niezbędnych ustaleń i obliczeń warunkujących:
  - wybór poprawnej metody pomiaru i jednoznaczność kryteriów oceny wyników,
  - możliwość popełnienia błędów czy uchybów pomiarowych,
  - konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości zmierzonych.

Nie należy bez potrzeby dotykać bezpośrednio części czynnych i części przewodzących oraz części obcych, pamiętając, że ochrona przeciwporażeniowa może być niesprawna, należy pamiętać, że urządzenia charakteryzujące się dużą pojemnością, jak kable i kondensatory po wyłączeniu napięcia zagrażają jeszcze porażeniem.

### **8.7. Ogólne zasady wykonania badań i sprawdzeń odbiorczych.**

Wszystkie badania muszą być przeprowadzone zgodnie z normami i przepisami , a w przypadku, gdy normy nie określają procedury badania to należy wykonać je zgodnie z powszechnie stosowaną procedurą zaakceptowaną przez inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powinien z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem powiadomić inspektora nadzoru o miejscu, rodzaju i terminie badania. Wyniki badań wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołów do akceptacji inspektora.

Wykonywane badanie odbiorcze winno składać się z części :

- oględziny - mające dać pozytywną odpowiedź, że wykonane instalacje są zgodne z dokumentacją projektową, niniejszą ST oraz, że spełniają wymagania wytwórcy i podane w odpowiednich normach przedmiotowych,
- sprawdzenie zgodności wbudowywanych materiałów z przekazanymi dokumentami dopuszczenia do obrotu i stosowania oraz świadectwami jakości i atestami,
- próby i pomiary - mające dać odpowiedź, czy zachowane są wymagane parametry techniczne instalacji i urządzeń.

W każdym przypadku zakres badania obejmuje: wykonanie oględzin, prób i pomiarów oraz sporządzenie protokołu z badania wraz z oceną.

W wynikach badań uwzględnić błędy pomiarowe (fakt ten zapisać w uwagach i zaleceniach z badań).

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi kopie raportów i protokołów z wynikami badań jak najszybciej,

nie później jednak niż w uzgodnionym terminie.

#### **Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.**

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania / pozyskiwania, a Wykonawca powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor nadzoru dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Wyniki badań stwierdzone protokolarnie powinny być przedstawione komisji odbioru robót.

#### **8.8. Rodzaj i zakres podstawowych badań odbiorczych nowoprojektowanych instalacji.**

- Badania rezystancji izolacji kabli, przewodów, rozdzielnic i odbiorników.

Zakres badania : wykonać dla wszystkich rozdzielnic, obwodów i odbiorników.

Wymagana rezystancja izolacji : powinna być większa niż min. rezystancja izolacji określona w karcie katalogowej lub w ogólnych przepisach ( gdy brak danych w karcie).

Pomiar rezystancji izolacji każdego kabla należy wykonać megaomierzem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

- Sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania (pomiar impedancji pętli zwarcia).

Zakres badania : wykonać dla wszystkich rozdzielnic, opraw, gniazd i innych odbiorników wykonanych w I klasie ochrony i wymagających dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

- Badania zadziałania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych

Zakres badania : wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego, pomiar prądów i czasów zadziałania dla wszystkich biegunów .

- Badania ciągłości połączenia części przewodzących dostępnych urządzeń lub styków ochronnych z przewodem PE oraz żył pętli zwarcia.

Ciągłość ta warunkuje ochronę przed porażeniem w obwodzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym (wykonać w ramach pomiarów impedancji pętli zwarcia).

- Badania przewodów instalacji teletechnicznych.

Zakres badania :

- a) badania rezystancji izolacji wszystkich przewodów,
- b) badania rezystancji wszystkich żył przewodów (w celu sprawdzenia ciągłości żył).

Wymagana rezystancja izolacji powinna być większa niż min. rezystancja izolacji określona w karcie katalogowej przewodu (kabla) lub w ogólnych przepisach (gdy brak danych w karcie).

Celem badania jest stwierdzenie stanu przerw i zwarć pomiędzy żyłami każdego odcinka linii .

- Badania oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach oraz na ciągach komunikacyjnych.

Zakres badania : wykonanie pomiarów oświetlenia ( zgodnie z normami oświetlenia ) Należy zbadać między innymi :

- natężenie oraz równomierność oświetlenia,
- ośnienie (przykre i UGR) , wskaźnik oddawania barw Ra.

Warunki wykonania badań:

- badania oświetlenia wykonać po zmierzchu (lub przy zasłoniętych oknach),
- na ciągach komunikacyjnych pomiary natężenia wykonać na podłodze.

Protokół z badań powinien zawierać między innymi :

- zmierzone natężenia w poszczególnych punktach, (do protokołu należy załączyć rysunki z przyjętymi punktami pomiarowymi),
- obliczoną wartość średnią natężenia i równomierność,
- wymaganą wartość natężenia i równomierność.
- Badania parametrów oświetlenia ewakuacyjnego na ciągach komunikacyjnych.

Zakres badania: wykonanie pomiarów oświetlenia (zgodnie z normami oświetlenia). Warunki wykonania badań i zawartość protokołów z badań - jak w przypadku badań oświetlenia podstawowego.

### **8.9. Badania odbiorcze instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.**

Sprawdzenia i próby funkcjonalne awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przeprowadzić ( z udziałem inspektora nadzoru i innych przedstawicieli Zamawiającego) w oparciu o „WYTYCZNE SITP WP-01:2006 . Oświetlenie awaryjne. Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji." .

Program sprawdzeń i funkcjonalnych prób odbiorczych powinien zawierać między innymi :

- Sprawdzenie kompletności i poprawności sporządzenia dokumentów odbiorowych, a w szczególności : dokumentacji powykonawczej i protokołu z badań wykonanych przez Wykonawcę.
- Sprawdzenie rozmieszczenia opraw oświetlenia awaryjnego.
- Sprawdzenie czasu przełączania oświetlenia na prace awaryjna po zaniku zasilania podstawowego.
- Sprawdzenie działania oświetlenia awaryjnego przez wyłączenie zasilania w rozdzielni oświetlenia podstawowego i wykonanie pomiaru natężenia oświetlenia.

### **8.10. Badania odbiorcze instalacji elektrycznej.**

#### **Program sprawdzeń i funkcjonalnych prób odbiorczych:**

Sprawdzenie kompletności i poprawności sporządzenia dokumentów odbiorowych, a w szczególności:

- dokumentacji powykonawczej i dokumentacji technicznej ruchowych (DTR) , protokołów z badań wykonanych przez wykonawcę.
- Sprawdzenia instalacji przez oględziny.

W ramach oględzin sprawdzić w szczególności:

- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją , przepisami oraz instrukcjami producenta,
- prawidłowość montażu aparatów i osprzętu ,
- wysokość montażu rozdzielnic, osprzętu i opraw oświetlenia, minimalne szerokości przejść,
- dostęp do urządzeń i osprzętu umożliwiający wygodną obsługę, identyfikację i konserwację,
- występowanie i prawidłowość wykonania schematów i napisów ,oznaczeń ostrzegawczych,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających, łączników, zacisków itp.
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- niezawodność zabezpieczenia urządzeń i osprzętu przed uszkodzeniami i szkodliwymi wpływami otoczenia (stopnie ochrony ze względu na przedostawanie się ciał stałych i wody),
- czy instalacja nie wykazuje żadnych widocznych uszkodzeń mogących ujemnie wpływać na bezpieczeństwo użytkowników i otoczenia,
- poprawność zabezpieczenia przed bezpośrednim dostępem do części pod napięciem (za pomocą utrudnienia tego dostępu przez oddalenie, zamknięcia oraz za pomocą osłon),
- obecność zabezpieczeń przeciwpożarowych przed skutkami zjawisk cieplnych.
- Próby funkcjonalne losowo wybranych aparatów i osprzętu.
- Działanie poszczególnych aparatów i osprzętu sprawdzić przez co najmniej :
  - 3-krotne zamknięcie losowo wybranych łączników, powodujących włączenie odbiorników,



- 3-krotne włączenie odbiorników do losowo wybranych gniazd wtyczkowych,

#### **Wnioski i ocena wyników badań.**

Wyniki wszystkich sprawdzeń oraz prób w zakresie powyższego programu powinny zakończyć się wynikiem pozytywnym i potwierdzić pełną sprawność techniczną instalacji.

Zamawiający na podstawie przedstawionych przez wykonawcę dokumentów odbiorowych oraz wykonanych oględzin i prób dokonuje odbioru badanej instalacji.

#### **9. PRZEDMIAR ROBÓT.**

Przedmiar robót, który opracowano w ramach dokumentacji projektowo-kosztorysowej zawiera zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych wraz z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót .

Zgodnie z rozporządzeniem 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, jeśli zamówienie na roboty budowlane będzie udzielane w trybie zamówienia z wolnej ręki lub w istotnych postanowieniach umowy zostanie przyjęta zasada wynagrodzenia ryczałtowego, dokumentacja projektowa może nie obejmować przedmiaru. Oznacza to, że zamawiający organizując zamówienie na roboty budowlane, w sytuacji gdy przewiduje wynagrodzenie ryczałtowe a nie kosztorysowe, może nie przekazywać wykonawcy przedmiaru robót w ramach specyfikacji istotnych warunków zamówienia ( lub może go przekazywać jako uzupełniające źródło informacji o przedmiocie zamówienia) . W konsekwencji tego, wykonawca zobowiązany jest do określenia wartości swojej oferty (wynagrodzenia) jedynie w oparciu o projekty, a nie przedmiar opracowany przez Zamawiającego, który może być obarczony nieprawidłowościami . W takim przypadku, gdy w przedmiarze pominięto część robót, które występują ewidentnie w projekcie, Wykonawca nie może zadać od Zamawiającego podwyższenia kwoty ryczałtu. O sposobie rozstrzygnięcia sporów na tym tle decydują każdorazowo zapisy w specyfikacji istotnych warunków zamówienia oraz postanowienia zawartej pomiędzy stronami umowy. Jeżeli strony umówiły się na wynagrodzenie ryczałtowe, wykonawca zamówienia nie może zadać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac (stwierdzenie w art.632, par.1 Kodeksu Cywilnego)

#### **10. WARUNKI PŁATNOŚCI.**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i badań po montażowych.

Zapłata wynagrodzenia za wykonane roboty nastąpi w sposób określony w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.