

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

*Rodzaj robót:* **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

*Inwestycja:* **Przebudowa budynku Teatru Starego przy  
ulicy Jezuickiej 18 w Lublinie wraz z iluminacją obiektu**

*Adres budowy:* Lublin, ul. Jezuicka 18,

*Inwestor:* Gmina Lublin, 20-950 Lublin  
ul. Plac Łokietka 1

*Kod wspólny słownika zamówień / CPV/:* 45310000-3

*Opracował:* inż. Marek Marciniak



Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji

mgr inż. Marek Mętarczyk

luty 2009r.

# OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE ZWIĄZANE Z WYKONYWANIEM I ODBIOREM ROBÓT INSTALACYJNO-MONTAŻOWYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiot niniejszej specyfikacji stanowią ogólne wymagania techniczne związane z dostarczeniem wykonawcy robót elektrycznych niezbędnej dokumentacji technicznej, ogólnych zasad organizacji pracy na budowie, transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie, założeń kalkulacyjnych, kontroli zużycia środków produkcji, warunków obmiaru, koordynacji robót elektrycznych z innymi rodzajami robót w trakcie ich wykonywania i przekazywanie wykonanych obiektów do eksploatacji.

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót.

Specyfikację techniczną wykonywania i odbioru robót elektrycznych należy stosować do wszystkich elektrycznych robót instalacyjno-montażowych wykonywanych na podstawie uzyskanego pozwolenia na budowę zgodnie z zatwierdzonym projektem oraz innych robót, na których wykonanie nie jest wymagane pozwolenie ani zgłoszenie do organu nadzoru budowlanego.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiOR dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i podłączenie pod napięcie instalacji elektrycznych 230V i 400/230V w przebudowywanym budynku Teatru Starego przy ulicy Jezuickiej 18 w Lublinie wraz z iluminacją obiektu.

W zakres robót wchodzi:

- zasilanie energetyczne obiektu: złącze kablowe, wewnętrzna (przedlicznikowa) linia zasilająca,
- rozliczeniowy układ pomiaru energii,
- główna wewnętrzna (zalicznikowa) linia zasilająca,
- rozdzielnica główna,
- wewnętrzne (zalicznikowe) linie zasilające dla rozdzielnic obwodowych,
- rozdzielnice obwodowe,
- instalacja wewnętrznego oświetlenia ogólnego,
- instalacja światła scenicznego,
- instalacja wewnętrznego oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego, bezpieczeństwa),
- podświetlane znaki bezpieczeństwa,
- oświetlenie przeszkodowe,
- oświetlenie zewnętrzne (iluminacja),
- instalacja elektryczna dla gniazd wtyczkowych 230 V~ ogólnego przeznaczenia,
- instalacja elektryczna dla gniazd wtyczkowych 230 V~ dedykowanych dla instalacji komputerowej,
- zasilanie urządzeń i systemów technologicznych,
- zasilanie urządzeń grzewczych i wentylacyjnych,
- instalacja przyzywowa w sanitariacie dla niepełnosprawnych,
- sieć strukturalna (instalacja telefoniczna i komputerowa-logiczna,
- instalacja audio-video - zasilanie,
- instalacja łączności i sygnalizacji wewnętrznej,
- instalacja sygnalizacji włamania,
- instalacja sygnalizacji i alarmowania pożarowego,
- instalacja oddymiania,
- instalacja zamknięć pożarowych,
- aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej,
- dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrona przed prądem prządzeniowym,
- ochrona od skutków przepięć,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- dodatkowe wymagania związane z bezpieczeństwem pożarowym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywania odbioru robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą, Projektantem.
- Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach kontraktu.
- Inspektor nadzoru – osoba powołana przez Zamawiającego do działania jako Inspektor Nadzoru Inwestorskiego w niniejszym kontrakcie.
- Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji technicznej
- Polecenie inspektora nadzoru – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- Droga – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu
- Chodnik – wyznaczony pas terenu przy jezdni przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony
- Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów
- Rejestr obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i dodatkowych załączników. - - Wpisy w rejestrze podlegają potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
- Laboratorium – laboratorium badawcze zaakceptowany przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót
- Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- Odpowiednia zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod powierzchnią do głębokość i przemarzania.
- Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### 1.5.1 Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach kontraktu przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi lokalizację i współrzędne punktów głównych, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety specyfikacji technicznej.

##### 1.5.2 Dokumentacja projektowa

###### 1.5.2.1 Wymagania ogólne

1. Przedmiotowa dokumentacja została wykonana zgodnie z zasadami podanymi w aktualnie obowiązujących przepisach.
2. Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wprowadzane na odbitkach projektów w ramach nadzoru autorskiego powinny być dokonane techniką graficzną, omówione oraz podpisane przez osobę uprawnioną do dokonywania zapisów wraz z datą ich dokonania oraz akceptowane przez osoby do tego upoważnione z ramienia Inwestora.

###### 1.5.2.2 Projekt wykonawczy

1. Dokumentacja projektowo-kosztorysowa na wykonanie robót elektrycznych zawiera takie elementy jak:

- opis techniczny z ogólną charakterystyką techniczną
- plany instalacji i schematy ideowe połączeń
- obliczenia techniczne wykonane w niezbędnym zakresie
- zestawienie materiałów podstawowych
- zestawienie urządzeń elektrycznych do zainstalowania
- rysunki urządzeń do wykonania w ramach prefabrykacji (tablice rozdzielcze)
- ślepy kosztorys
- kosztorys inwestorski ze zbiorczym zestawieniem kosztów, wykonany metodą szczegółową wg danych wyjściowych ustalonych z Inwestorem

2. Wykonawca robót elektrycznych powinien przed ich rozpoczęciem przeprowadzić analizę otrzymanej dokumentacji i w przypadku stwierdzenia braków lub wad w projekcie i ślepych kosztorysie zawiadomić o tym Inwestora, generalnego wykonawcę oraz biuro projektowe.
3. Wykonawca robót elektrycznych ponosi odpowiedzialność za właściwą jakość robót oraz ich zgodność z projektem i przepisami.

### **1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

Dokumentacja techniczna, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniu poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ważności wymieniona w warunkach kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a w przypadku ich wykrycia winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej będą uważane za wartości celowe, od których dopuszczone są odchylenia w ramach określonych tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wskazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

### **1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót a w szczególności :

Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Zapewnić stałe warunki widoczności w dzień i w nocy dla terenu budowy nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Dostarczyć, zainstalować i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenie i poręczę, oświetlenie i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności. Fakt przystąpienia do robót wykonawcy obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszty zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę kontraktową.

### **1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończenia robót wykonawca będzie:

Utrzymywać teren budowy i wykopu w stanie bez wody stojącej

Podjąć wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na teren i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych

Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

Zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi

Zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami

Możliwością powstania pożaru.

### **1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiałach łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

### 1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie zamawiający.

### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie opowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### 1.5.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 1.5.10 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania świadectwa przejęcia przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt budowlany lub jego elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### 1.5.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralnie i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 1.5.12 Równoważność norm i zbiorów i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub inne przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy, przepisy pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora Nadzoru. W przypadku kiedy Inspektorzy Nadzoru

stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentacji

### 1.5.13 Odbiory techniczne i rozruch technologiczny

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych, rozruchu, odbiorze i przekazaniu do eksploatacji obiektu wszelkiej instytucji, których obecność jest wymagana i przynosi opłaty za udział przedstawicieli tych instytucji których obecność jest wymagana i ponosi opłaty za udział przedstawicieli tych instytucji w odbiorach (przedstawienie Urzędu Dozoru Technicznego, straży pożarowej itp.) Wszystkie formalności z tymi związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

### 1.5.14 Organizacja robót

1. Wykonywanie robót elektrycznych powinno być oparte na odpowiedniej organizacji robót. Harmonogram powstały w wyniku koordynacji wszystkich rodzajów robót występujących na budowie, powinien być uzgodniony z generalnym wykonawcą i głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego. Harmonogram robót elektrycznych powinien być dostosowany do rodzaju, wielkości i stopnia złożoności inwestycji i powinien zapewniać prawidłową ich realizację.

2. Projekt organizacji robót elektrycznych powinien zawierać:

- stronę tytułową wraz z metryką budowy, zawierającą charakterystykę i zasadnicze parametry
- harmonogram robót uwzględniający ich kolejność, rodzaje, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze
- harmonogram zatrudnienia pracowników
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów
- wykaz zleceń na elementy prefabrykowane
- inne materiały niezbędne do prawidłowej organizacji robót, w tym dotyczące spraw bezpieczeństwa i higieny pracy

3. Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i uniknięcia kolizji
- warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach obiektu już wykonanych
- potrzebę zastosowania środków ochronnych w robotach, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone

### 1.5.15. Dokumentacja prawna

1. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien otrzymać od Inwestora (lub generalnego wykonawcy) pisemne oświadczenie o uzyskaniu prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę obejmującej roboty elektryczne zgodnie z zatwierdzonym projektem.

2. Dokumentacja prawna powinna zawierać:

- kopie protokołów uzgodnień
- kopie umów
- kopie decyzji
- zarejestrowany dziennik budowy

#### 1.5.15.1 Dokumentacja powykonawcza

1. Dokumentację powykonawczą stanowi zbiór dokumentów wymaganych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego. Poszczególne składniki dokumentacji powykonawczej powinny być przygotowane przez uczestników procesu inwestycyjnego, każdy w zakresie swoich obowiązków i kompetencji. Przedstawiciel inwestora koordynujący całość przygotowania dokumentacji powykonawczej powinien potwierdzić jej zgodność ze stanem faktycznym.

2. Techniczną dokumentację powykonawczą stanowią:

- a) zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy uzupełniony nowymi lub dodatkowymi rysunkami
- b) komplet protokołów prób montażowych
- c) świadectwa jakości materiałów, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne)
- d) instrukcja obsługi wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń

3. Prawna dokumentacja powykonawcza obejmuje:

- a) zaktualizowane dokumenty prawne
- b) dokumenty, które powstały w czasie trwania wykonywanych robót
- c) dziennik budowy
- d) protokoły odbiorów częściowych
- e) inne dokumenty niezbędne w późniejszym eksploataowaniu obiektu

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Źródła uzyskiwania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### **2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada na uzyskiwanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc z pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystywane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru. Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi które zostały wyszczególnione w kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości w przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu

### **2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszty tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którymi znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały. Wykonuje na własne ryzyko licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiał do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

Wykonawca zapewni wykonywanie i utrzymanie wszelkich, niezbędnych dróg technologicznych i dojazdowych na terenie budowy, w czasie prowadzenia robót.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczanie w planie i wyznaczanie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazywanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczaniu i wyznaczaniu robót zostaną jeżeli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzanie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonywanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:



- część ogólną opisującą
  - organizację wykonywania robót w tym terminy i sposób prowadzenia robót
  - organizację ruchu na budowie
  - bhp
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne.
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonywania poszczególnych elementów Robót
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań).
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.
- część szczegółowa opisująca dla każdego asortymentu Robót
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne.
  - wykaz projektów technologicznych i wykonawczych przewidzianych w ST.
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów kruszyw itp.
  - sposób zabezpieczania i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu.
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót
  - sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom

## 6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie prowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Kosztu tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Probki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikiem badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.6 Badania przeprowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od Wykonawcy, na swój koszt, jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący, że zapewniano zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie właściwych zharmonizowanych Europejskich lub Polskich Norm, aprobaty technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

-zharmonizowaną Normą Europejską lub Polską

-aprobata techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono odpowiedniej normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi ST

W przypadku materiałów dla których w/w dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakikolwiek materiał, który nie spełnia tych wymagań, będą odrzucone.

## 6.8 Dokumenty budowy

### 6.8.1 Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego odpowiedzialności za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy Dziennika Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim bez przerw.

Dołączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej
- uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- wyjaśnienia uwagi i propozycje Wykonawcy
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót polegających na ograniczeniach lub wymaganiach szczegółowym w związku z warunkami klimatycznymi
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót

-dane dotyczące jakości materiałów pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał  
-wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał.  
-inne istotne informacje o przebiegu robót  
Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.  
Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.  
Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **6.8.2 Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczanie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie w spisie do Rejestru Obmiarów.

#### **6.8.3 Dokumenty Laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wymienionych powyżej w pkt. 6.8.1-6.8.3 – następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego.
- b) protokoły przekazania terenu budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne
- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły z porad i ustaleń
- f) korespondencję na budowie

#### **6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiast odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Ogólne zasady Obmiaru Robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

#### **7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub w kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

### 7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie pomiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### 7.4 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniające w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

### 7.5 Czas przeprowadzenia obmiarów

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwone obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi ostatecznemu
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i powiadamia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

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

### 8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru

### 8.4 Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy w bezzwłocznym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 4.8.3.1

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów wyników badań i pomiarów ocenianie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W

toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu. Zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

## 8.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem, do odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienné).
3. Recepty i ustalenia technologiczne
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały)
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom tych urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
11. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

W przypadku gdy wg Komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja

## 8.6 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym,

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 " Odbiór ostateczny robót".

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować

-roboty bezpośrednie wraz z towarzyszącymi kosztami

-wartość zużytych materiałów wraz z kosztem zakupu, zmagazynowania ewentualnych ubytków i transport na teren budowy

-wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami

-koszty pośrednie zysk kalkulacyjny i ryzyko

-podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami

Dla cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2 Warunki kontraktu i wymagania ogólne specyfikacji technicznej

Koszt dostosowania się do wymagań warunków kontraktu i wymagań ogólnych zawartych w ST obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu, Inspektorowi Nadzoru i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.
- b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu
- c) Opłaty/dzierżawy terenu
- d) Przygotowanie terenu
- e) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni , ramp ,chodników ,krawężników ,barier ,oznakowań i drenażu
- f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczanie, przestawienie przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych ,barier i świateł.
- b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1.Ustawa z dnia 7 lipca 1994 –Prawo budowlane(Dz.U. Nr 89,poz 414 z późniejszymi zmianami)
- 2.Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994 (Dz. U. Nr 10)
- 3.Rozporządzenie MPGiB z 21.02.1995r(Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- 4.Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku-Prawo geodezyjne i kartograficzne(Dz. U. Nr30 poz 163 z późniejszymi zmianami).
- 5.Warunki Kontraktu

## WYMAGANIA TECHNICZNO-BUDOWLANE ZWIĄZANE Z WYKONYWANIEM I ODBIOREM ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w przebudowywanym budynku Teatru Starego przy ulicy Jezuickiej 18 w Lublinie wraz z iluminacją obiektu.

#### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokumenty przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenie zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami wymienionymi w rozdziale „Wymagania ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Robót oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w rozdziale „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale „Wymagania ogólne” Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których norm PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

#### 2.2 Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektroenergetycznych należy stosować materiały elektryczne wskazane w dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

##### 2.2.1. Przewody

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to w instalacji należy stosować przewody wg PN-87/E-90060, o napięciu znamionowym 0,75kV, trójżyłowe i pięćżyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i powłoce z PCV z żyłą ochronną żółto-zieloną. Kryteria doboru jw.

##### 2.2.2 Źródła światła i oprawy

Typ opraw oświetleniowych i źródeł światła zgodny z dokumentacją projektową. Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapyleniem
- uderzeniem

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła

Oprawy należy wyposażać w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru zastosowania i zapewnić ochronne przeciwośnieniową.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100

### 2.2.3. Rozgałęźniki

Zastosować rozgałęźniki izolacyjne z PCV o odpowiednim dla miejsca zainstalowania stopniu ochrony, dostosowane do zastosowanych przekrojów przewodów.

### 2.2.4. Tablice elektryczne

Typy tablic elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową

Tablice niskiego napięcia według PN-IEC 60439. Napięcie izolacji tablic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Tablice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Tablice powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Tablice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TT. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP 30. Tablice powinny być wykonane w II klasie izolacji.

Tablice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów do dołu i góry na zaciski przyłączeniowe.

Tablice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Tablice należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianych kontraktem.

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót elektrycznych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót

- sprawki transformatorowej
- rusztowań, ruchomych podestów roboczych
- elektronarzędzia (wiertarki, młoty, itp)
- inny drobny sprzęt montażowy

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość nie wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem

### 4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępując do wykonania oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochodu dostawczego.



Przewożone na środkach transportu materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne”

#### **5.1.1 Lokalizacja**

Lokalizacja punktów świetlnych, urządzeń, osprzętu i przewodów wg części graficznej dokumentacji projektowej.

#### **5.1.2 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania instalacji elektrycznych**

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: łatwy dostęp zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny – do prawego bieguna.
9. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami rozdz. 5.3.

#### **5.1.3 Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję 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.

#### **5.1.4 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

#### **5.1.5 Przejścia przez ściany i stropy**

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzywa sztucznych.

#### **5.1.6 Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Należy stosować sprzęt i osprzęt instalacyjny:
  - puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego podtynkowe w pomieszczeniach biurowych i w ciągach komunikacyjnych,
  - puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego natynkowe IP44 w wymiennikowni,
  - puszki instalacyjne PKφ60 podtynkowe na ścianach z cegły,
  - puszki instalacyjne PKφ60 natynkowe na ścianach z cegły,
  - łączniki instalacyjne i gniazda wtyczkowe 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach biurowych,
  - łączniki instalacyjne i gniazda wtyczkowe 10(16)A natynkowe IP44 w wymiennikowni,
2. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.

### 5.1.7 Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. 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.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

### 5.1.8 Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach – w zależności od miejsca montażu odbioru.

### 5.1.9 Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

## 5.2 Szczegółowe zasady wykonywania robót – instalacje wewnętrzne.

### 5.2.1 Instalacje wykonywane przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem lub w podłodze

#### 5.2.1.1 Kucie bruzd

1. Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.2.1.2
9. 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 zatapiające w warstwie podłogi.

#### 5.2.1.2 Układanie rur i osadzanie puszek

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

tablica 5.2/1

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

4. 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.
5. Koniec rury powinien wchodzić do puszki na głębokość do 5 mm.

### 5.2.1.3 Wciąganie przewodów do rur

Do rur ułożonych zgodnie z p. 5.2.1.2 po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulka, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami.

### 5.2.1.4 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

1. Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych,
- oczkowe dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt – średnica wewnętrzna oczka powinna być większa od średnicy gwintu o ok. 0,5mm (oczko wyginać w prawo)
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę
- z końcówką kablową łączoną z przewodem przez zaprasowanie
- z końcówką kablową łączoną z przewodem przez lutowanie

2. Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym,
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę – końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie,
- z tulejką umocowaną przez zaprasowanie

## 5.2.2 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane jako wtynkowe

### 5.2.2.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać w sposób podany w p. 5.1.3

### 5.2.2.2 Kucie bruzd

Kucie bruzd należy wykonywać wg zasad podanych w p. 5.2.1.1

### 5.2.2.3 Mocowanie puszek

Puszki należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały na zaprawie cementowo-piaskowej lub gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

### 5.2.2.4 Układania i mocowanie przewodów

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki.
6. Mocowanie klamkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny kraczek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur wg p. 5.2.1.2

### 5.2.2.5 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.2.1.4

## 5.2.3 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych

### 5.2.3.1 Wymagania ogólne

1. Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego.

2. Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych.

#### 5.2.3.2 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.1.3 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu wg p. 5.1.4 oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny wg p. 5.1.6. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.
4. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
5. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### 5.2.3.3 Wciąganie przewodów

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.
3. Łączenie przewodów należy wykonywać wg p. 5.1.7.

#### 5.2.4 Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami kabelkowymi i kablami na uchwytych i w korytkach

##### 5.2.4.1 Wymagania ogólne

1. Instalacje wykonane przewodami kabelkowymi i kablami stosuje się w pomieszczeniach suchych i wilgotnych.
2. Stosuje się następujące rodzaje instalacji:
  - w wykonaniu zwykłym,
  - w wykonaniu szczelnym.
3. Należy stosować następujące sposoby ułożenia instalacji:
  - na uchwytych dystansowych, pojedynczych lub zbiorczych, w odległości nie mniejszej niż 5 mm w świetle podłoża,
  - na specjalnie utworzonych podłożach w postaci korytek kablowych.

##### 5.2.4.2 Układanie przewodów

1. Przy układaniu przewodów na uchwytych:
  - na przygotowanej wg p. 5.1.3 trasie należy mocować uchwyty wg p. 5.1.4; odległości między uchwytyami powinny być większe od:
    - 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
    - 1,0 m dla kabli,
  - rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytyami nie były widoczne,
  - sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować wg p. 5.1.6.
2. Przy układaniu przewodów w korytkach:
  - na przygotowanej wg p. 5.1.3 trasie należy mocować do konstrukcji budowlanej korytka; mocowanie to wykonuje się zgodnie z odpowiednimi instrukcjami i wg p. 5.1.4,
  - po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z instrukcjami montażu - w korytku należy układać przewody kabelkowe i kable; w zależności od rodzaju przewodów kabelkowych i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane.
3. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:
  - przewody i kable należy uszczelnić w sprzęcie i osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików). Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
  - powłoka przewodu kabelkowego lub kabla powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu,
  - osprzętu, aparatu lub odbiornika,
  - po dokręceniu dławicy zaleca się dodatkowo uszczelnić kitem lub inną masą.
4. Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać wg p. 5.1.5. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (np. korytek) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoży. Zaleca się aby w takich przypadkach

otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoża tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z p. 5.1.6.

5. Łączenie przewodów wykonywać wg p. 5.1.7.

6. Podejścia do odbiorników należy wykonywać wg p. 5.1.8.

7. Przyłączenia odbiorników należy wykonywać wg p. 5.1.9.

### 5.2.5 Montaż opraw oświetleniowych

1. Oprawy oświetleniowe przykręcane do ścian i stropów lub zawieszane na haczykach.

2. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

3. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 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.

4. Zawieszanie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

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

### 5.2.6 Montaż układów pomiarowych zużycia energii elektrycznej

1. Do rozliczeń z dostawcą energii elektrycznej oraz kontroli jej zużycia należy zastosować układ pomiarowy pośredni.

2. W układzie do pomiaru rozliczeniowego należy stosować zestaw aparatury legalizowanej, uzgodniony z dostawcą energii elektrycznej pod względem rodzaju i usytuowania.

3. Do rozliczeń z najemcami bądź użytkownikami lokali należy zastosować układy pomiarowe bezpośrednie.

### 5.2.7 Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

α) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia; w skład robót wchodzi:

- określenie obwodu,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
- odłączenie odbiorników,
- pomiar ciągłości obwodu,
- podłączenie odbiorników,

β) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonywać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiaczkiem nie może być mniejsza od:

- 0,25 MΩ dla instalacji 230 V,
- 0,50 MΩ dla instalacji 400 V;

dla instalacji w budynkach nowych z przewodami ułożonymi bezpośrednio w tynku albo w rurach instalacyjnych pod tynkiem dopuszcza się na jeden rok od wykonania instalacji wartość rezystancji mniejszą od wyżej podanej tj.:

- 0,20 MΩ dla instalacji 230 V,
- 0,25 MΩ dla instalacji 400 V,

χ) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z 5.3.6

δ) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.

3. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

4. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- e) punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- f) w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- g) silniki obracają się we właściwym kierunku.

### 5.3 Szczegółowe zasady wykonywania robót – ochrona przeciwporażeniowa.

#### 5.3.1. Główna szyna uziemiająca

1. W skład każdej instalacji powinna wchodzić główna szyna uziemiająca lub główny zacisk uziemiający. Do głównej szyny (zacisku uziemiającego) należy przyłączyć:
  3. przewody uziemiające,
  4. przewody ochronne,
  5. przewody połączeń wyrównawczych głównych,
  6. w razie potrzeby funkcjonalne przewody uziemiające.
2. W dostępnym miejscu, powinno być wykonane połączenie umożliwiające odłączenie przewodów w celu wykonania pomiarów rezystancji uziemienia. Połączenie powinno być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym i mieć możliwość rozłączenia tylko przy pomocy narzędzi.

#### 5.3.2 Przewody ochronne

##### 5.3.2.1 Minimalne przekroje przewodów ochronnych

Przekroje przewodów ochronnych powinny być:

- obliczone zgodnie z zasadami podanymi w p. 543.1. PN-92/E-05009/54 „Uziemienia i przewody ochronne”, lub
- dobrane według zasad określonych w tablicy 5.3/1 i wyjaśnień umieszczonych poniżej tablicy.

tablica 5.3/1 Minimalne przekroje przewodów ochronnych.

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

- W przypadku gdy przewód ochronny dobrany jest według zasad określonych w tablicy 5.3/1 na ogół nie zachodzi konieczność sprawdzania wymagań obliczeniowych.
- Jeżeli wyznaczona z tablicy wartość nie jest znormalizowana, należy dobrać przewód o najbliższym większym przekroju.
- W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
- O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
  - $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
  - $4,0 \text{ mm}^2$  o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

##### 5.3.2.2 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe powłoki, ekrany, pancerze niektórych rodzajów przewodów i kabli, o ile mają odpowiedni przekrój i dopuszcza ich wykorzystanie producent,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów instalacji o ile zapewniają ciągłość, pewność połączeń, odpowiednią konstrukcję i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięcie, są do tego celu przystosowane i ich eksploataccy wyrażili zgodę na ich wykorzystanie.

##### 5.3.2.3 Zapewnienie ciągłości przewodów ochronnych

Dla zapewnienia ciągłości przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- a) przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- b) połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej,

- c) w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- d) w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.

### 5.3.3 Uziemienia ochronne

1. Wymagania dotyczące uziemień ochronnych są ściśle związane z układami sieciowymi, w których są stosowane i z wymaganiami wynikającymi z zasad ochrony przed dotykiem pośrednim przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.
2. O ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

### 5.3.4 Przewody połączeń wyrównawczych

1. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż  $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$  ani nie musi być większy niż  $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ . W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.
2. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.  
Należy jednak przestrzegać zasady, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż  $2,5 \text{ mm}^2$  o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i  $4 \text{ mm}^2$  o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
3. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.
4. O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmostkowany przewodem o odpowiednim przekroju wynikającym z funkcji jaką rury pełnią w instalacji elektrycznej.

### 5.3.5 Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów

- Izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony.
- Izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski.
- Izolacje żył przewodów ochronno-neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto-zielonym lub kolor żółto-zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim.
- Izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

### 5.3.6 Próby montażowe

1. Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.
  - oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
  - pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
  - pomiary rezystancji uziemień,
2. Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:
  - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
  - umocowania przewodów ochronnych,
  - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
  - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
  - prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.
3. Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.
4. Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.
5. Pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

#### 5.4 Szczegółowe zasady wykonywania robót – ochrona odgromowa i połączenia wyrównawcze.

##### 5.4.1 Wykonywanie prac montażowych przy łączeniu naturalnych części urządzenia piorunochronnego z innymi częściami naturalnymi lub sztucznymi

1. Do ochrony odgromowej budynków przemysłowych i budownictwa ogólnego należy wykorzystywać następujące elementy budynku jako naturalne części urządzenia piorunochronnego:

- jako zwody - elementy metalowe wystające ponad dach,
- jako uziomy:
- nie izolowane żelbetowe fundamenty,
- metalowe rurociągi wodne.

3. Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako:

- spawane,
- śrubowe,
- zaciskowe,
- powiązane drutem wiązałkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetowych.

Połączenia te znajdują zastosowanie w ochronie podstawowej bez ograniczeń.

##### 5.4.2 Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku

###### 5.4.2.1 Zwody poziome niskie i podwyższone nieizolowane

1. Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników dystansowych lub wsporników do złączy naprężających. Wymiary poprzeczne materiałów użytych na zwody powinny być nie mniejsze od podanych w tablicy 5.4/1.

2. Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu następujących odstępów od powierzchni dachu:

- co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,
- co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach nie spełniających wymagań określonych w tablicy 5.4/1 oraz na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.

tablica 5.4/1

Przeznaczenie	Rodzaj wyrobu	Materiały	
		stal ocynkowana	miedź
		wymiary znamionowe, mm	
Zwody i przewody odprowadzające	druty	φ8	
Przewody uziemiające	taśmy	20x3	
Uziomy	taśmy	20x3	
Połączenia ochrony wewnętrznej	druty		φ4
	taśmy	25x1.0	

3. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, a zwłaszcza zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu

4. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie, połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

5. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

6. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami.

7. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania – lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blacha – przez oblutowanie.

8. Wszystkie wystające ponad dach elementy (balustrady, maszty antenowe i flagowe, kominy itp.), należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich lub najkrótszą trasą – z przewodami odprowadzającymi.

9. Łączenie przewodów powinno być wykonane zgodnie z p. 5.4.1.

##### 5.4.3 Wykonywanie prac montażowych w zakresie ochrony wewnętrznej

1. Zespół środków zapobiegający niebezpiecznym skutkom rozprywu prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym nazywany jest ochroną wewnętrzną. Do środków tych należą ekwipotentjalizacja oraz zachowanie bezpiecznych odstępów izolacyjnych.

2. Ekwipotentjalizację należy wykonać za pomocą połączeń wyrównawczych:

- bezpośrednio między urządzeniem piorunochronnym a instalacjami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,



- ochronnikowych między urządzeniem piorunochronnym a odizolowanymi od ziemi oraz znajdującymi się pod napięciem przewodami urządzeń elektrycznych.
3. Połączenia wyrównawcze instalacji wprowadzanych do obiektu należy wykonać w następujący sposób:
    - a) płaszcze lub osłony kabli energetycznych należy połączyć z uziomem urządzenia piorunochronnego,
    - b) w instalacjach z przewodem neutralnym i uziemieniem ochronnym należy przewód neutralny połączyć z uziomem przez iskiernik lub ochronnik,
    - c) wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku należy łączyć z uziemieniem piorunochronnym,
    - d) instalację wody ciepłej prowadzonej w otulinie izolacyjnej należy łączyć z uziomem przy wejściu do budynku, jeśli nie jest ona połączona w sposób stały (metalicznie) z instalacją wodociagową. Wszystkie powyższe połączenia zaleca się wykonać za pomocą szyny wyrównawczej, którą należy połączyć z przewodami uziemiającymi urządzenia piorunochronnego.
  4. Jeżeli w instalacjach metalowych wewnątrz chronionego obiektu występują wstawki izolacyjne, to należy je zbocznikować.
  5. Materiały używane na połączenia wyrównawcze muszą spełniać wymagania tablicy 16-1.
  6. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonywać jako stałe i uniemożliwiające występowanie wyładowań iskrowych na połączeniu oraz zabezpieczyć je przed korozją.
  7. Odległości kabli ziemnych od urządzenia piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1 m. Jeżeli rezystancja uziemienia piorunochronnego jest mniejsza niż  $10 \Omega$ , dopuszczalne jest zmniejszenie tej odległości do:
    - 0,75 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i kabli telekomunikacyjnych,
    - 0,5 m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijna) o grubości co najmniej 5 mm (np. płyta lub rura winidurowa), tak aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza, niż 1m.

#### 5.4.4 Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu

##### 5.4.4.1 Rodzaje i zakres badań

1. Rozróżnia się następujące rodzaje badań:
  - badania częściowe (w czasie budowy),
  - badania odbiorcze.
2. Badania powinny obejmować następujące czynności:
  - a) oględziny,
  - b) sprawdzenie ciągłości połączeń,
  - c) pomiar rezystancji uziemienia.

##### 5.4.5 Pomiar rezystancji uziomu otokowego

1. Wykonać pomiar rezystancji istniejącego uziomu otokowego metodą mostkową lub techniczną. Pomiar należy wykonać przed połączeniem uziomu otokowego z innymi uziomami.
2. Rozmieszczenie sondy i uziomu pomocniczego powinno być tak dobrane, aby spełniona była zależność:

$$a \geq 5A$$

gdzie:

- $a$  – odległość między sondą a uziomem mierzonym bądź uziomem dodatkowym,
- $A$  – największa przekątna uziomu otokowego.

3. Pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach, jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50 m. Dla uziomu o obwodzie  $L$  większym, najmniejszą liczbę punktów pomiarowych  $P$  należy określić z zależności:

$$P \geq 0,01 L + 2$$

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Ogólnie zasady kontroli jakości robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonywania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru o i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólna zasady obmiaru robót**

Ogólnie zasady obmiaru robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowych jest:

-m – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie;

-szt – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.

-kpl – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie;

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

-instalacje elektryczne podtynkowe

-wykonanie uziomów taśmowych

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w rozdziale „Wymagania ogólne”

-dziennik budowy

-projektową dokumentację powykonawczą

-protokół z dokonanych oględzin i pomiarów.

-protokoły odbioru robót zanikających

-certyfikaty na urządzenia i wyroby

-dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Menadżer Projektu ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Projektu

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w rozdziale „Wymagania ogólne”

### **9.2 Płatności**

Należne płatności wyliczone będą za wykonane roboty zgodnie z dokumentacją projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót – w oparciu o ceny jednostki obmiarowej, podane w wycenionym przedmiarze robót

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i transport materiałów
- wykopy pod fundamenty lub kable
- wykonanie fundamentów
- zasypanie fundamentów, kabli, zagęszczanie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż wysięgników, opraw, tablic i instalacji przeciwporażeniowej
- wciągnięcie przewodów zasilających oprawy.
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz folią ochronną
- wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych
- połączenie instalacji elektrycznej wewnętrznej z siecią zewnętrzną
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji
- uporządkowanie terenów z odpadków powstałych przy budowie i doprowadzenie do stanu pierwotnego
- opracowanie dokumentacji powykonawczej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-IEC 364-4-481:1994-	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo . Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych .
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-4-43:1999-	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed prądem przetężeniowym .
PN-IEC 60364-4-45:1999 -	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed obniżeniem napięcia .
PN-IEC 60364-4-46:1999 -	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999 -	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym .
PN-IEC 60364-4-443:1999-	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami .Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa . Dobór środków-w zależności od wpływów zewnętrznych . Ochrona przeciwpożarowa .
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne .
PN-IEC 60364-5-53:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa .
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza . Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia .
PN-IEC 60364-7-701 :1999	Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych .
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż

PN-90/E-05023  
PN/E-02033  
PN/E-05003  
PN-IEC 60439  
PN-83/E-06305  
PN-79/E-06314  
PN-61/E-01002  
PN-92/E-08106

wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.  
Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi  
Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym  
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych  
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe  
Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania  
Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne  
Przewody elektryczne, Nazwy i określenia  
Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)

## 10.2 Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych  
Rz.U.NR. 13
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów(Dz.U. nr 121, poz. 1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120, poz. 1133)