

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 6 kWp</b>
<b>Adres:</b>	Kierzno 22 dz. nr.ew.100 63-600 Kępno Obręb: 0004, KIERZNO Jednostka ewidencyjna: 300803_5 Identyfikator działek: 300803_5.0004.100;
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>	XXVI
<b>Inwestor:</b>	GMINA KĘPNO ul. Ratuszowa 1, 63-600 Kępno
<b>Jednostka projektowa:</b>	DASTORE Sp. z o.o. ul. W. Majakowskiego 22, 63-400 Ostrów Wielkopolski
Ostrów Wielkopolski, listopad 2022 r.	

- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	<b>45311100-1</b>
- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	<b>45311200-2</b>
- Roboty instalacyjne elektryczne	<b>45310000-3</b>
- Inne instalacje elektryczne	<b>45317000-2</b>

## **Kody wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

*ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV*

### 1. Dział:

Roboty budowlane **45000000-7**

### 2. Grupy robót

- Roboty instalacyjne w budynkach **45300000-0**

### 3. Klasy robót

- Roboty instalacyjne elektryczne **45310000-3**

### 4. kategorie robót

- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego **45311100-1**

- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych **45311200-2**

- Roboty instalacyjne elektryczne **45310000-3**

- Inne instalacje elektryczne **45317000-2**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt montażu instalacji fotowoltaicznej na gruncie o mocy 6 kWp. w miejscowości Kierzno 22 w gminie Kępno.

## SPIS TREŚCI

1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
2.	MATERIAŁY .....	9
3.	SPRZĘT .....	11
4.	TRANSPORT .....	12
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	19
7.	OBMIAR ROBÓT .....	21
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	21
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	25
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	26
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	27

## **1. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot ST**

**Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej wraz całą infrastrukturą towarzyszącą.**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac na podstawie zakresu prac branży elektrycznej na potrzeby zadania wskazanego w punkcie 1.1 w szczególności:

- Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- Instalacje siły, Linie zasilające,
- Instalacje ochrony przeciwpożarowej, Sieć logiczną,
- Instalacje odgromowe,
- Wykonanie pomiarów powykonawczych

*Wskazane w ST nazwy materiałów i producentów są przykładowe i określają minimalny standard techniczny wymagany dla tych materiałów. Mogą być one zastąpione innymi materiałami o równorzędnym wyglądzie i właściwościach użytkowych i jakościowych, po wcześniejszej akceptacji inspektora i inwestora. W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE.*

### **1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Prace tymczasowe i towarzyszące

- inwentaryzacja powykonawcza
- wykonanie podpór i konstrukcji montażowych
- wykonanie tymczasowych przyłączy wody, energii elektrycznej, kanalizacji, telekomunikacji

i innych mediów potrzebnych Wykonawcy

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami a także podanymi poniżej:

- Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i

ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- Polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru a w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant- uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.
- Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:
  - Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
  - Kucie bruzd i wnęk,
  - Osadzanie kołków w podłot, w tym ich wstrzeliwanie,
  - Montaż uchwytów,
  - Montaż konstrukcji wsporczych,
  - Montaż rusztowań w pomieszczeniach o wysokości powyżej 3,5m

## **1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót w zakresie instalacji elektrycznych, instalacji odgromowej i uziomu wraz ze wszystkimi robotami pomocniczymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym. Podstawą do rozpoczęcia robót jest umowa sporządzona pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, wskazania Zamawiającego w zakresie wymiany instalacji elektrycznej określone w niniejszej specyfikacji oraz wskazania użytkownika i inspektora nadzoru w trakcie realizacji zamówienia, a także protokół przekazania placu budowy.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez nadzór Zamawiającego.

### **1.6.1. Przekazanie miejsca wykonywania prac**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawcom, przed przystąpieniem do przetargu, zaleca się udział w zebraniu podmiotów zainteresowanych złożeniem oferty oraz:

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność.
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu oraz pod rygorem utrzymania czystości.
- Po udzieleniu zamówienia Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

#### ***1.6.2. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza***

Dokumentacja Inwestycji załączona do Dokumentów Przetargowych:

- Dokumentacja Projektowa będąca w posiadaniu Zamawiającego
- Zamawiający posiada projekt budowlany w rozumieniu ustawy „Prawo Budowlane”.
- Specyfikacja Techniczna
- Projekt wykonawczy – jeśli dotyczy
- Dokumentację Projektową Powykonawczą opracowuje Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej o ile zmiany w trakcie wykonania Robót będą wymagały sporządzenia takiej Dokumentacji.

#### ***1.6.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi***

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacja Techniczna oraz inne dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu 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 ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać 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 ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### ***1.6.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy***

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- Zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.
- Zabezpieczenie niezbędnego zaplecza wraz z mediami energetycznymi należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

Wykonawca w ramach Kontraktu ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji placu budowy.

### ***1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót***

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na „placu budowy” i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### ***1.6.6. 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, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

### ***1.6.7. 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.

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 Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) 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.

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

#### **W zakresie instalacji zewnętrznych**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne i naziemne, 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.

#### **W zakresie instalacji wewnętrznych**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji wewnętrznych biegnących tranzytem na wyższe kondygnacje, takie jak, kable, rury itp. oraz uzyska od odpowiednich kierowników, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenia informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

#### **Wymagania**

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robot, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw i ponosząc koszty tych napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji wewnętrznej, na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### ***1.6.9. 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 i zdrowia 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.

#### ***1.6.10. Ochrona i utrzymanie Robót***

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty przekazania placu budowy do daty wystawienia świadectwa przejęcia przez Inspektora Nadzoru.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowle i ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do wystawienia świadectwa wykonania.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty zabezpieczeniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### ***1.6.11. Ochrona i utrzymanie Robót***

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty przekazania placu budowy do daty wystawienia świadectwa przejęcia

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne 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.

#### ***1.6.13. Odbiory***

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach Instytucji, których obecność jest wymagana przepisami i ponosi opłaty za udział przedstawicieli tych instytucji w odbiorach. Wszystkie formalności z tym związane Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych w tym punkcie nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. Odbiory techniczne muszą spełniać wymagania stawiane przez przepisy „Prawo Budowlane”.



## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą jedynie ustaleniu pożądanego standardu wykonania, określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji przetargowej oraz mają w sposób maksymalnie prosty je identyfikować przez Wykonawcę. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE

Wszystkie materiały jakich Wykonawca zamierza zastosować w celu wykonania Robót muszą uzyskać pisemną aprobatę Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z 2003 r. z późn. zm.) i **Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).**

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Zastosowane materiały będą posiadały właściwości użytkowe spełniające wymagania norm i są dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym .

### **2.2. Źródła szukania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

### **2.3. 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 zostanie dokonana przez Inspektora Nadzoru stosowna korekta ich kosztów.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, 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 Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Wyszczególnione w specyfikacji technicznej i całej dokumentacji projektowej wyroby budowlane można zastąpić wyrobami budowlanymi innych producentów o równoważnych lub lepszych parametrach technicznych i jakościowych. Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

#### **2.6. Osprzęt elektroinstalacyjny**

Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny wg dokumentacji technicznej z szczególnym uwzględnieniem poniższych zapisów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych)

##### **2.6.1. Kable i przewody**

Oprzewodowanie zgodne z dokumentacją projektową.

Przewody instalacyjne należy stosować typu YDYżo, do układania pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcie znamionowe izolacji wynosi 450/750, przekroje układanych przewodów zgodne z dokumentacją wykonawczą. Jako materiały przewodzące stosować miedź.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot.

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 Robot, 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 Inżyniera 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, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do Robót.

#### **3.1. Instalacje elektryczne**

Prace mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego oraz pomiarowego zaakceptowanego przez Kierownika Budowy i Inwestora.

#### 4. TRANSPORT

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.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

##### 4.1. Instalacje elektryczne

Materiały dla instalacji elektroenergetycznych powinny być transportowane pojazdami, w których materiały te byłyby osłonięte i zabezpieczone przed zamoknięciem lub zawilgoceniem.

Jedynym wyjątkiem mogą być kable ziemne.

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

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekładniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, komory gasikowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +5°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone na skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem po dnie skrzyni samochodu, kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy dźwigu,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robot, zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewnienia Jakości oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w prowadzeniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora 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.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale.

Prowadzone roboty powinny odbywać się zgodnie i w warunkach określonych przez Polskie Prawo Budowlane, Prawo Pracy, przepisy higieniczno-sanitarne, a także stosowne Polskie Normy i Normy Branżowe. Prowadzenie robót powinno zapewniać ochronę zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, a także nie stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego w zakresie większymi niż przewidziany w dokumentacji projektowej i ustalony z odpowiednimi organami administracji państwowej.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca robót elektro montażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone odebrane zgodnie z obowiązującymi ST części budowlanej.

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie kanałów, szachtów i przepustów.

### **5.2. Roboty w zakresie burzenia, demontażu**

Demontażowi podlegają wszystkie istniejące instalacje elektryczne w remontowanych pomieszczeniach. Rozdzielnice, przewody elektryczne, gniazda wtykowe, oprawy ścienna i sufitowe, łączniki oraz inne wymagane do wykonania projektowanych prac.

### **5.3. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **5.4. Kucie bruzd**

Bruzdy należy dostosować do średnic przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby korytka można było wyginać łagodnymi łukami.

### **5.5. Przejścia przez ściany**

Przejścia przez ściany powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5cm.

### **5.6.      *Podejście do odbiorników***

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.  
Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach.

### **5.7.      *Układanie przewodów***

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy.

#### **Przewody izolowane kabelkowe układane na przygotowanych podłożach.**

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (drabinki kablowe, korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem, odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane „luzem” lub mocowane.

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 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 wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Przejścia instalacji w takim wykonaniu muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych.

#### **Przewody izolowane kabelkowe układane pod tynkiem.**

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej podtynkowej należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania.

W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelniń.

### **5.8.      *Łączenie przewodów***

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania)

### **5.9.     *Przyłączanie odbiorników***

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej (nie można go wykorzystywać jako przewodu roboczego – np w instalacjach z wyłącznikami świecznikowymi).

Typy i lokalizacje opraw, typy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

### **5.10.    *Rozdzielnie i szafy rozdzielcze***

Rozdzielnice zaprojektowano w II klasie izolacji. Rozdzielnię elektryczną zaprojektowaną jako szafę w obudowie metalowej. Tablice rozdzielcze wykonać jako skrzynki wewnętrzne, zamykane drzwiami metalowymi z zamkiem. Tablice instalować we wnękach konstrukcyjnych za pomocą oryginalnych elementów montażowych. Wolne otwory pozostające po montażu tablicy wypełnić masą gipsową. Wprowadzenie kabli obwodów zasilających zabezpieczyć pianką montażową. Tablice elektryczne zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Szafy i tablice rozdzielcze należy ustawiać na kształtownikach związanych z podłożem w toku prac budowlanych.

W przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje.

Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych trwale w podłożu.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Szyny należy łączyć ze sobą za pomocą śrub, specjalnych zacisków lub spawania.

Stykające się powierzchnie szyn w przypadku połączeń skręcanych należy dokładnie oczyścić i pokryć warstwą wazeliny technicznej bezkwasowej.

Tory prądowe z szyn sztywnych należy przyłączać wg polskiej normy.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką.

Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne.

Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu.

### **5.11. Roboty w zakresie ochrony odgromowej**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

#### **5.11.1. Zwody**

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Jako materiały przewodzące można stosować stal ocynkowaną, cynk, miedź i aluminium.

Wszelkie wytyczne, w tym obliczenia i sposoby rozmieszczenia zwodów, dla ochrony obiektów zagrożonych pożarem lub wybuchem zawierają PN-89/E-05003.03 „Ochrona obostrzona” i PN-92/E-05003.04 „Ochrona specjalna”.

#### **5.11.2. Osprzęt urządzeń piorunochronnych**

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.”

**Wsporniki do uchwytów bezśrubowych:**

- do zatapiania w betonie
- do mocowania na żerdzi żelbetowej
- do przykręcania (pionowy i poziomy)
- do przyklejania
- do przyspawania do przewodu okrągłego
- do mocowania na gąsiorze
- do kotwienia (pionowy i poziomy)

**Zaciski**

- do przykręcania przewodów naprężanych
- dwuprzelotowe do przewodu okrągłego

**Złączki**

**Zaciski probiercze** - łączą przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi oraz ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji instalacji lub jej elementów. Należy je wykonać dla instalacji z uziomem



sztucznym jako podstawowym lub uziomem dodatkowym, wykonanym dla zmniejszenia rezystancji uziomu naturalnego a mocować na takiej wysokości i w miejscu, aby posiadały łatwy dostęp z poziomu ziemi.

### **Zaciski do uziemienia ekranów kabli**

#### **5.11.3. Uziomy**

**Naturalne** – najczęściej wykorzystuje się zbrojone fundamenty budynku lub metalowe rury ułożone pod ziemią. Optymalnym rozwiązaniem jest ułożenie w dolnej części wykopu fundamentowego uziomu otokowego, wykonanego z ocynkowanej taśmy lub pręta stalowego. Uziom otokowy łączy się ze zbrojeniem fundamentowym w odstępach do 20 m poprzez spawanie.

**Dodatkowe** – montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża, a odległość do sąsiedniego uziomu naturalnego przekracza 10 m. Rezystancja uziomu dodatkowego musi być mniejsza od dwukrotnej wartości rezystancji wymaganej dla danego typu uziomu i zgodna z wymaganiami zawartymi w poszczególnych arkuszach normy.

**Sztuczne** – montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża; wtedy przy jego układaniu należy uwzględnić następujące zasady:

- Zalecane jest wykonanie uziomu otokowego,
- Uziomy poziome układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m,
- Unikać układania pod warstwą nie przepuszczającą wody np. asfalt, glina, beton, Kąty pomiędzy promieniami uziomu powinny być większe od 60°,
- Miejsce układania powinno być oddalone co najmniej o 1,5 m od wejścia do budynku, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń,
- Najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się co najmniej na głębokości 0,5 m przy długości ponad 2,5 m,
- Maksymalna długość pojedynczego uziomu sztucznego powinna być mniejsza niż 35 m dla gruntów o rezystywności  $< 500 \Omega\text{m}$  i 60 m dla gruntów o rezystywności  $> 500 \Omega\text{m}$ .

#### **5.11.4. Wewnętrzny osprzęt ochronny**

**Połączenia wyrównawcze** – najważniejszym elementem jest szyna wyrównawcza, do której dołączone są wszelkie urządzenia i instalacje metalowe. Elementy łączące urządzenia i instalacje z szyną przedstawia Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” (Kod CPV 45311100-1) Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

**Połączenia wyrównawcze ochronnikowe** – odgromniki zaworowe, iskierniki separacyjne lub systemy mieszane.

**Odstępki izolacyjne** – układanie instalacji piorunochronnej w odpowiedniej odległości od innych instalacji metalowych.

**Ograniczniki przepięć** – stanowią ochronę urządzeń końcowych aparatów i instalacji elektrycznych przed niedopuszczalnie wysokimi przepięciami i/lub przeznaczone do wyrównywania potencjałów. Istnieje możliwość ochrony centralnej dla całej instalacji elektrycznej wewnętrznej lub wybranych elementów.

#### **5.11.5. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

#### **5.12.     *Zakończenie robót i próby montażowe***

Po zakończeniu robót należy:

- sprawdzić jakość i kompletność wykonania robót
- sprawdzić certyfikaty zastosowanych materiałów i urządzeń
- sprawdzić działanie instalacji
- sprawdzić działanie podłączonej aparatury
- badania i pomiary elektryczne - zakres należy uzgodnić z inwestorem jednakże minimalnym zakresem jest:
  - pomiar rezystancji izolacji instalacji
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie wyłącznikiem różnicowoprądowym.

**UWAGA: przy odbiorach nawet częściowych winien być Inspektor Nadzoru**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. 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 jakości Robót i materiałów.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- jakość i kompletność wykonania robót, sprawdzić certyfikaty i dopuszczenia zastosowanych materiałów i urządzeń sprawdzić działanie instalacji
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową i ST,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji
- stanu powłok antykorozyjnych, jakości montażu elementów instalacji
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd i pozostałej aparatury elektrycznej
- załączanie punktów świetlnych
- wykonanie pomiarów elektrycznych.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiarów. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań.

W czasie wykonania robót należy sprawdzić co najmniej:

- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia, dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, istnienie i prawidłowa lokalizacje urządzeń odłączających i łączących,
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych
- oznaczenia odwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. poprawności połączeń przewodów
- dostępu do urządzeń umożliwiającego poprawną obsługę i konserwację.

W ramach pomiarów i sprawdzenia należy wykonać co najmniej następujące próby:

- ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- rezystancji izolacji
- ochrony przez separację obwodów
- samoczynnego wyłączenia zasilania
- wytrzymałości elektrycznej
- skutków działania ciepła
- spadku napięcia.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do magazynów, składów materiałów Wykonawcy. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem kontroli i badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **6.2.     *Dokumentacja odbiorowa***

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca jest obowiązany, dostarczyć zleceniodawcy dokumentację odbiorową a w tym:

- atesty,
- certyfikaty,
- karty katalogowe,
- deklaracje zgodności,
- DTR
- karty gwarancyjne,
- instrukcje eksploatacji instalacji i urządzeń
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów

Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznej budynku są : zgodnie z przedmiarem robót

### **7.1.      *Ogólne zasady obmiaru Robót***

Obmiar robót obejmuje całą wydzieloną instalację elektryczną. Wszystkie wyniki obmiaru wpisywane są do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikających.

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 o terminie obmiaru co najmniej 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 Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

### **7.2.      *Zasady określania ilości Robót i materiałów***

Obmiaru należy dokonywać w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót, dopuszczonymi do stosowania i atestowanymi w Polsce urządzeniami pomiarowymi wg stanu rzeczywistego na budowie, metodami zalecanymi w Polskich Normach odpowiednich dla danego rodzaju robót.

Ilość robót należy określić zgodnie z katalogami nakładów rzeczowych i kosztorysowymi normami nakładów rzeczowych na podstawie obmiaru robót.

### **7.3.      *Urządzenia i sprzęt pomiarowy***

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót muszą zostać 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.      *Czas przeprowadzenia obmiaru***

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem 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 nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp oraz przedstawicieli instytucji finansujących.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,

- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji ,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji.

Z chwilą przejścia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi wstępnemu
- odbiorowi końcowemu.

Kryterium odbioru jest zgodność wykonanych robót z :

- 1) dokumentacja projektowa
- 2) kosztorysem ofertowym
- 3) ustaleniami z Inwestorem
- 4) ustaleniami z Projektantem
- 5) wiedza i sztuka budowlana
- 6) Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót
- 7) wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego dotyczącymi danego zakresu robót

#### **8.1.1. 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 z jednoczesnym powiadomieniem Inwestora- Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentacji i w oparciu o przeprowadzone pomiary i oględziny, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.1.2. Odbiory częściowe**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. instalacje elektryczne podtynkowe), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem ułożonych przewodów instalacji elektrycznej.

### **8.1.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polegający na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu umownego oraz jakości nastąpi po zgłoszeniu gotowości przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbioru końcowego dokona komisja odbiorowa wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbiorowa dokona oceny wykonanych robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku stwierdzenia przez komisję odbiorową, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej w dokumentacji projektowej i ST i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

W przypadku, gdy komisja stwierdzi usterki wymagające poprawek lub uzupełnień wyznaczy termin na ich usunięcie. Roboty poprawkowe lub uzupełniające nie wykonane w wyznaczonym terminie będą przyczyną przerwania czynności odbiorowych i ustalenia nowego terminu odbioru końcowego.

### **8.1.4. Przejęcie Robót**

Kiedy całość Robót zostanie zasadniczo ukończona i przejdzie zadowalająco Próby Końcowe Wykonawca może wystąpić o wydanie Świadectwa Przejęcia.

Przejęcie dokonuje Zamawiający, w którego imieniu działają Inspektor Nadzoru i ewentualnie inni przedstawiciele Zamawiającego. Mogą oni korzystać z opinii komisji powołanej dla tego celu przez Zamawiającego

Przed dokonaniem Przejęcia przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić lub spowodować przeprowadzenie przewidzianych w przepisach lub określonych w umowie prób oraz uzyskać od właściwych organów stosowne zaświadczenia.

Przy dokonywaniu Przejęcia Zamawiający (komisja odbioru działająca w jego imieniu) powinien stwierdzić:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, aktualnymi normami lub przepisami, zapisami w Dzienniku Budowy, zasadami ogólnie przyjętej wiedzy technicznej oraz umową,
- spełnianie przez obiekt warunków potrzebnych do otrzymania wymaganego przez prawo budowlane pozwolenia na użytkowanie

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca robót (oddający) jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów pozwalających na należyłą ocenę wykonanego obiektu będącego przedmiotem odbioru, a w szczególności umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, Dziennika Budowy, opinii rzeczoznawców (jeżeli były one wykonane), projektów z naniesionymi poprawkami odzwierciedlającymi aktualny stan obiektu, ewentualnych przepisów lub instrukcji o obsłudze znajdujących się w obiekcie maszyn, urządzeń i instalacji itp.,
- umożliwienia przedstawicielowi Zamawiającego (komisji odbioru) zapoznania się z tymi dokumentami, z przedmiotem odbioru oraz dokonania potrzebnych sprawdzeń protokołów itp,

Do wystąpienia o Świadcstwo Przejęcia Wykonawca zobowiązany jest załączyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą (Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami)- o ile to konieczne,
- Oryginał Dziennika Budowy i Księgi Obmiaru
- Specyfikacje Techniczne
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty wbudowanych materiałów,
- wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
- wyniki prób pozostałych instalacji wewnętrznych i zewnętrznych
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku inwentaryzacji powykonawczej

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny. Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczetowane i podpisane przez Wykonawcę.

**Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.**

W przypadku, gdy według komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

#### **8.1.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad ujawnionych w okresie gwarancji i rękojmi.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów powykonawczych.

Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty będą określone w umowie.

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji w Przedmiarze Robót. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i własną oceną zakresu robót. Jako element pomocniczy do wyceny wykorzystać należy Przedmiary Robót.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zaopatrzenia i transportu na plac budowy
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy), koszty pośrednie, w skład których wchodzi:
- płace personelu i kierownictwa budowy,
- pracowników nadzoru i laboratorium,
- koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym energii i wody, budowy dróg dojazdowych itp.),
- koszty dotyczące oznakowania Robót,
- wydatki dotyczące bhp,
- usługi obce na rzecz budowy,
- ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót,
- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- montaż przepustów,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
- pomiary elektryczne obwodu
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie pomiarów, odbiorów,
- doprowadzenie terenu do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.
- ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy;
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami, do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

### **9.2.      *Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Kontraktowe***

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunkach Ogólnych i Warunkach Specjalnych Umowy ponosi Wykonawca.

### **9.3.      *Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji.***

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca.

## **10.    DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- dokumentacja projektowo-kosztorysowa
- aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- SIWZ
- umowa z Inwestorem
- obowiązujące polskie przepisy prawne i polskie normy oraz normy zharmonizowane europejskie.

DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE W REALIZACJI ZADANIA – MATERIAŁÓW, APARATÓW i URZĄDZEŃ ZAMIENNYCH O PARAMETRACH TECHNICZNOEKSPLOATACYJNYCH / FUNKcjONALNO / ESTETYCZNYCH - CO NAJMNIEJ RÓWNOWAŻNYCH lub WYŻSZYCH , ZAPEWNIAJĄCYCH NIEZMIENNOŚĆ PARAMETRÓW W CZASIE GWARANCJI i PO GWARANCJI CO NAJMNIEJ 36- MIESIĘCY – CHYBA ŻE POWYŻSZA DOKUMENTACJA WSKAZUJE INACZEJ. WSZELKIE EWENTUALNE ZMIANY W ZASTOSOWANIU MATERIAŁÓW WINNE BYĆ UZGODNIONE Z AUTOREM OPRACOWANIA.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1. *Ustawy*

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz.U. 2010 nr 243 poz.1623)

### 11.2. *Rozporządzenia*

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2003 nr 121 poz. 1138)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz.1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

### 11.3. *Normy*

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,
- PN-EN 62305-1(2):2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne oraz Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3(4):2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia oraz Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciw pożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje,
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowy,
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172:2005 System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach biurowych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic,
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie,
- PN-EN 31293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa a także: arkusze normy PN-EN 62305, PN-IEC 60364-7-707
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik

#### **UWAGA**

W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### Instalacja ogniw fotowoltaicznych

#### 1.1. Zakres opracowania:

Opracowanie zawiera wytyczne dla budowy instalacji fotowoltaicznej. Instalacja obejmuje: moduły PV, inwertery, kable DC pomiędzy poszczególnymi modułami i inwerterami, przewody AC pomiędzy inwerterami, a rozdzielnią główną budynku szkoły, konstrukcję mocującą do gruntu, instalację odgromową, układ pomiarowy, zabezpieczenia po stronie AC i DC.

#### 1.2. Charakterystyka instalacji:

Instalacja o przewidzianej mocy zgodnie z PT.

Zgodnie z zapisami Prawa energetycznego przygotowanie instalacji nie wymaga wydanie przez przedsiębiorstwo energetyczne warunków przyłączenia do sieci, gdyż planowana moc instalacji jest niższa niż wydane już warunki przyłączenia dla odbiorcy końcowego i wymaga jedynie zgłoszenia przyłączenia w przedsiębiorstwie energetycznym. Przewody AC od inwerterów instalacji PV będą wpięte do rozdzielni w budynku zgodnie z PT.

#### 1.3. Instalacja fotowoltaiczna – założenia ogólne:

Instalacja fotowoltaiczna zostanie umieszczona zgodnie z projektem. Jako źródło energii odnawialnej przewidziano panele fotowoltaiczne o budowie monokrystalicznej o mocy min. zgodnej z PT. Moduły zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji nośnej, zapewniającej odpowiednie mocowanie dla paneli PV spełniające wymagania stawiane przez producenta modułów fotowoltaicznych. Panele powinny być nachylone zgodnie z PT w stronę południową.

#### 1.4. Mikro inwerter:

Parametry jakościowe mikro inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

W przypadku, gdy strona AC inwertera nie jest wyposażona w ograniczniki przepięć II lub I+II (zgodnie z wytycznymi CLC/TS 50539-12), należy w nie wyposażać skrzynki przyłączeniowe AC z ogranicznikami. Falowniki należy zainstalować pod konstrukcjami wsporczymi (dla instalacji gruntowej) oraz w pobliżu paneli jak najbliżej instalacji fotowoltaicznej. Lokalizację należy uzgodnić z zamawiającym.

Tab. 1 Minimalne podstawowe parametry falowników fotowoltaicznych

Lp.	Parametr	Wartość
1	Ilość Faz	3 fazowe
2	Sprawność/wydajność	Min. 97%
3	Moduł monitoringu	TAK
4	Stopień ochrony	Min. IP67
5	Współczynnik THD	Mniejszy niż 3%
6	Możliwość zmiany współczynnika mocy (cos $\phi$ )	Wg. wymagań OSD
7	Możliwość sterowania mocą	Wg. wymagań OSD
8	Komunikacja	Sub-1G lub równoważne
9	Zakres temperatur pracy	Co najmniej -30°C do +50 °C
10	Wbudowany rozłącznik DC	Tak – jeśli wymagany
11	Kontrola izolacji	Tak
12	Zabezpieczenie przeciw pracy wyspowej	Tak
13	Zgodność z normami IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727,	Tak
14	Gwarancja na produkt	Co najmniej 12 lat

#### 1.5. Panele fotowoltaiczne:

W instalacjach fotowoltaicznych należy zastosować monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o

mocy zapewniającej realizację budowy instalacji fotowoltaicznej wg. PT.

Moduły fotowoltaiczne powinny być trwałe, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym.

Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny mieć solidną i trwałą konstrukcję, odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. Moduły fotowoltaiczne muszą cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

Lp.	Parametr	Wartość
1	Typ ogniwa	Ogniwa krzemowe Monokrystaliczne
2	Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 19,50%
3	Współczynnik temperaturowy P <sub>mpp</sub>	Nie większy niż -0,40 %/°C
4	Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 20A
5	Konstrukcja ramy	Aluminiowa
6	Odporność na efekt PID (zgodnie z IEC 62804-1:2015) potwierdzona certyfikatem	Tak
7	Moc paneli	500Wp +-10%*
8	Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak
9	Tolerancja mocy	Dodatnia
10	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie śniegiem	Nie mniejsza niż 5400 Pa
11	Spełnienie wymagań norm potwierdzone certyfikatem	PN-EN IEC 62941 lub równoważne
12	Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 12 lat
13	Gwarancja liniowa na moc	Nie krótsza niż 25 lat
14	Roczny, liniowy spadek mocy	Nie większy niż 0,8%/rok

\*przy zapewnieniu min. mocy całkowitej instalacji

#### 1.6. Część DC instalacji PV

Połączenia poszczególnych generatorów do inwertera zostanie wykonane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył wyznaczonym zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a także wg wytycznych branżowych producenta modułów PV i inwerterów. Zastosowane przewody i elementy łączące kable nie mogą obniżać trwałości instalacji i powinny być spójne systemowo i jakościowo z elementami łączącymi przy modułach PV i inwerterach.

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane dodatkowo do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych w sposób zapobiegający swobodnemu ruchowi wynikającemu z warunków atmosferycznych. Kable wystawione na działanie czynników zewnętrznych będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, które są przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli należy odpowiednio zabezpieczyć przed możliwością przeniknięcia wody.

#### 1.7. Instalacja odgromowa:

Wymaga się ochrony instalacji fotowoltaicznej w postaci instalacji odgromowej.

Moduły PV muszą zostać objęte systemem połączeń wyrównawczych. Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej za pomocą przewodów o odpowiedniej średnicy biegnących równolegle do przewodów instalacji DC i AC. Dopuszcza się wykonanie uziemienia konstrukcji nośnej w inny sposób zgodny z przepisami i niepowodujący obniżenia wartości użytkowych pomieszczeń

szkoły.

#### **1.7. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji PV:**

Dobre inwertery powinny uniemożliwiać przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Dopuszcza się zastosowanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej po stronie AC.

#### **1.8. Ochrona nadprądowa instalacji PV:**

Każdy string instalacji DC należy chronić odpowiednio dobranym zabezpieczeniem nadprądowym. Zabezpieczenie to powinno chronić zarówno przewód dodatni jak i ujemny. Zaleca się stosować aparaty niespolaryzowane z dodatkową możliwością odcięcia każdego stringu w instalacji – brak takiej możliwości powoduje konieczność stosowania rozłączników izolacyjnych.

#### **1.9. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji PV:**

Ochrona przeciwprzepięciowa powinna składać się, co najmniej z ochronników przepięciowych dostosowanych do prądu DC. Każde wejście inwertera zostanie zabezpieczone osobnym ochronnikiem przepięciowym, powinny być one ulokowane w pomieszczeniu, w którym mieszczą się inwertery w rozdzielnicach ściennych. Jeżeli odległość między modułami a miejscem montażu ochronników przekroczy 10 m, należy te zabezpieczenia powtórzyć. Ochronniki powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi normami z uwzględnieniem charakterystyki modułów PV.

#### **1.10. Zespół zabezpieczeń inwerterów:**

Dobre inwertery powinny posiadać wbudowany zespół zabezpieczeń: podnapięciowe, nadnapięciowe, podczęstotliwościowe, nadczęstotliwościowe. Wartości poszczególnych zabezpieczeń powinny zostać ustawione tak by nie powodowały konfliktu przy współpracy z siecią przesyłową.

Inwertery powinny być zabezpieczone przed pracą wyspowa i posiadać blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

#### **1.11. Część AC instalacji PV:**

Od mikro inwertera kable zostaną poprowadzone do rozdzielni budynku zgodnie z PT.

Kable w pomieszczeniach powinny być prowadzone po ścianie w sposób zapewniający bezpieczeństwo i zabezpieczający przed przypadkowym dostępem.

Kable AC prowadzone od inwerterów powinny być zabezpieczone znajdującym się w rozdzielni głównej odpowiednim wyłącznikiem nadmiernie prądowym. Instalacja powinna być również zabezpieczona odpowiednio dobranymi rozłącznikami bezpiecznikowymi i wyłącznikiem nadmiernie prądowym i zwarciowym na kablu odpływowym.

#### **1.12. Układ pomiarowy instalacji PV:**

Instalacja PV powinna posiadać bezpośredni układ pomiaru energii elektrycznej brutto. Licznik energii powinien zostać dobrany odpowiednio do charakterystyki instalacji. Dodatkowo w rozdzielni głównej znajdować będzie się licznik energii doprowadzanej z instalacji PV do sieci elektrycznej budynku.

## **Roboty malarskie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z wykonywaniem robót malarskich dla zadania określonego w SST „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST „Wymagania ogólne:” pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót malarskich.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST Część 1 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST Część 1 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST Część 2 „Wymagania ogólne”.

Założenia techniczne i specyfika obiektu przewiduje zastosowanie farby emulsyjnej, akrylowej, lateksowej, silikonowej oraz dyspersyjnej jako gotowych zestawów malarskich posiadających Aprobaty Techniczne dopuszczające wyroby do stosowania w budownictwie

Na zastosowane zestawy malarskie musi być akceptacja Inspektora.

Wybór kolorystyki pomieszczeń musi być uzgodniony przed wykonaniem z Architektem Projektu i Inwetorem

Przed malowaniem należy zagruntować podłoża tynkowe gruntem stosownym do wybranego systemu

Parametry farb

#### **Farby lateksowe**

spoiwo dyspersja akrylowa

gęstość- 1 250 kg/m<sup>3</sup>

lepkość 130 KU

substancje stałe 37% objętości

zmywalność > 15 000 cykli

#### **Środki gruntujące**

Przed wykonaniem malowania na ścianach należy powierzchnie zagruntować preparatem wzmacniającym podłoże gruntem np.: UNI GRUNT.

#### **Uwaga:**

**Wszystkie zastosowane farby muszą posiadać atest do stosowania w obiektach szpitalnych.**

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST Część 3 „Wymagania ogólne”.

Wynikający z przyjętych rozwiązań technologicznych systemowych. Specjalistyczny sprzęt malarski.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST Część 4 „Wymagania ogólne”.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST Część 5 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z ustaleniami kosztorysowymi i zaleceniami Inwestora



Wykonanie robót należy rozpocząć od przygotowania powierzchni i gruntowania oraz likwidacji zacieków plam i odbarwień oraz likwidacji rys i pęknięć

Wykonać malowanie farbami emulsyjnymi ścian w taki sposób aby pomalowane powierzchnie długo zachowały trwałość i estetyczny wygląd. Istotne jest zadbanie o staranne wykonanie prac na każdym etapie

Bardzo istotny jest etap początkowy to jest właściwe przygotowanie powierzchni przed nałożeniem farby

Zawsze należy sprawdzić czy podłoże nadaje się do malowania poprzez zbadanie jego spójności i przyczepności poprzednich warstw farby jak też możliwość malowania

wybranymi materiałami Ściany i sufity przed malowaniem winny być w dobrym stanie technicznym

Jeżeli występują pęknięcia i przebarwienia stary tynk należy rozkuć uzupełniając pęknięcia a przebarwienia zlikwidować

Plamy tłuszczu lub inne zabrudzenia powinny być usunięte. Jeżeli na ścianach występują trudne do usunięcia plamy należy użyć farby na plamy lub farbę antynikotynową

Roboty można wykonać przy pomocy ogólnie dostępnego sprzętu malarskiego

Zwracając uwagę że istotnym elementem jest zabezpieczenie podłóg i wykładzin przed zabrudzeniem farbami

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi należy zadbać tylko o odpowiednie ułożenie opakowań

W pomieszczeniach w których wykonujemy roboty malarskie powinna panować temperatura minimum + 8 stopni C

W czasie malowania niedopuszczalne jest napowietrzanie powierzchni malowanej ciepłym powietrzem

Powłoki farb emulsyjnych winny być niezmywalne o aksamitnym wyglądzie powierzchni

Barwa powinna być jednolita bez smug odbarwień i plam

Powłoki farb olejnych i syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą bez zacieków smug

uszkodzeń pęcherzy zmarszczeń i zmiany odcienia

Powłoki powinny mieć jednolitą fakturę

Podczas realizacji robót w trybie roboczym winna być dokonywana kontrola jakości poprzez sprawdzanie wyglądu zewnętrznego

Sprawdzanie wsiąkliwości i sprawdzanie wyschnięcia podłoża oraz czystości

Kontroli powłok malarskich dokonujemy po całkowitym zakończeniu robót dla powłok emulsyjnych nie wcześniej niż po 7 dniach od zakończenia robót dla powłok pozostałych

Nie wcześniej niż po 14 dniach po zakończeniu robót

Kontrola powinna obejmować sprawdzenie wyglądu zewnętrznego sprawdzenie zgodności barwy

Dla farb olejnych i syntetycznych odporność na zarysowania sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności do podłoża

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST Część 6 „Wymagania ogólne”.

### **Powierzchnia do malowania.**

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości,

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

### **Roboty malarskie.**

Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania:

- dla farb emulsyjnych nie wcześniej niż po 7 dniach,
- dla pozostałych nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5 st. C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.

Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem,
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać повторно.

#### 7. Obmiar robót

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w SST Część 7 „Wymagania ogólne”.

Przy wynagrodzeniu ryczałtowym nie będzie dokonywany obmiar robót.

#### 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST Część 8 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST Część 9 „Wymagania ogólne”.

Za wykonane roboty Zamawiający zapłaci Wykonawcy wynagrodzenie określone w umowie.

#### 10. Przepisy związane

PN-85/B- 045000 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-75/C Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-69/B-10280 Ap.1:1999 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodnorozcieczalnymi farbami emulsyjnymi

PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych

PN-80/C-04401 Pigmenty. Ogólne metody badań.

PN-71/C-04403 Pigmenty do farb wodnych. Metody badań.

PN-79/C-04411 Pigmenty. Oznaczenie trwałości na światło.

PN-81/C-81508 Oznaczenie czasu wypływu wyrobów lakierowych i farb graficznych kubkami wypływowymi (lepkość umowna)

## **WYMAGANIA PRZEPUSTY Z RUR PEHD**

- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	45311100-1
- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45311200-2
- Roboty instalacyjne elektryczne	45310000-3
- Inne instalacje elektryczne	45317000-2

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów pod drogami z rur poliuretanowych PEHD w związku z budową oświetlenia ulicznego

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu przepustów z rur poliuretanowych PEHD i obejmują:

- a) wykonanie ławy żwirowej pod przepusty gr.20cm
- b) wykonie ławy z betonu B20 pod przyczółkami betonowymi
- c) wykonanie przepustów średnicy 110cm wraz z umocnieniem wlotu i wylotu d) przyczółkiem betonowym.
- e) zasypianie przepustów gruntem zasypowym.

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

# 2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

## 2.1. Rury średnicy wg. PT wykonane z wysokoudarowej odmiany poliuretanu PEHD

Charakterystyka (według ISO/TR 10358):

- dobra odporność na działanie roztworu soli NaCl,
- dobra odporność na oleje mineralne,
- ograniczona odporność na benzynę.

Materiał jest palny. Zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem.

Właściwości fizyczno-mechaniczne rur:

Lp	Właściwość	Sposób określenia	Jednostka	Wymaganie
1.	Sztywność przy deformacji rury w wielkości 3%	ISO 9969:1994(4)	kPa	8

2.	Odporność na przebicie	SS 3619 metoda B-	mm	1,100
3.	Wytrzymałość na 30% deformacje nominalnej	SS 3632	-	bez uszkodze

Zewnętrzna powierzchnia rur wykształcona jest w formie spiralnego karbu usztywniającego oraz wymuszającego współpracę rur z otaczającym gruntem.

Składowanie rur:

Rury należy składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznym, a także by nie były poddane działaniu otwartego ognia.

Podłoże na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura spoczywała na karbach na całej długości.

Rury można składować warstwowo przy wysokości do 3,2 m.

Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat. Rury muszą posiadać Aprobatę techniczną IBDiM.

## 2.2. Opaski do łączenia rur

- dwudzielne

## 2.3. Mieszanka

Na podsypkę pod rury należy użyć mieszanki o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm – wymagania jak w PN-B-11111:1996.

## 2.4. Materiały do umocnienia wlotu i wylotu.

Do umocnienia wlotu i wylotu należy przyczółki z betonu B30.

## 2.5. Grunt na zasypkę

Należy stosować kruszywo o frakcji zawierającej się w przedziale 0-32 mm.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Sprzęt do robót ziemnych

Roboty ziemne mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zapewniającego wymaganą dokładność wykonania robót.

#### 3.2. Sprzęt do zagęszczania

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy po zagęszczeniu (m)	Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu (m)
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15	0,10
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20	0,15
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40	0,40

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Rury i złączki należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

4.3. Kruszywo na podsypkę i zasypkę oraz materiał do umocnienia wlotu i wylotu należy przewozić samowyladowczymi środkami transportu.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Sytuacyjno-wysokościowe wyznaczenie robót

Roboty pomiarowe należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową.

##### 5.2.2. Wykonanie wykopu

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostanie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do 2 cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

### 5.2.3. Wykonanie podłoża pod przepust

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z mieszanki klasy co najmniej II. Na podsypkę należy użyć mieszanki o maksymalnej średnicy ziarn 20 mm. Minimalna grubość podsypki musi wynosić 15 cm, a w miejscu złączki (bezpośrednio pod złączką) 10 cm. Podsypki nie wolno wykonywać w przemarzniętym wykopie.

W przypadku występowania pod przepustem gruntów przemarzających o charakterze wysadzinowym, pod przepustem należy wykonać warstwę izolacyjną z gruntów niewysadzinowych, w klasie różnoziarnistości  $D > 5$  o grubości równej co najmniej głębokości przemarzania.

Podsypkę należy zagęścić. Wymagany wskaźnik zagęszczenia 0,97 według normalnej próby Procora.

### 5.2.4. Układanie rur

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża zgodnie z punktem 5.2.3, zaniwelowaniu poziomowi posadowienia i wytyczeniu osi przepustu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniła swojego położenia w czasie zasypywania.

Dopuszczalne tolerancje dotyczące odchyłek ułożenia rur w planie i profilu oraz rzędnych wlotu i wylotu muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

### 5.2.5. Wykonanie zasypki

Wykop na całej szerokości, co najmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypać kruszywem mrozoodpornym o frakcji zawierającej się w przedziale 0 – 32 mm i wskaźniku różnoziarnistości  $D > 5$ . Mogą to być mieszanki żwirowe lub żwirowo kłincowe. Wymagane jest by maksymalna średnica ziarn kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku śruby karbu zewnętrznego. Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m to nadsypka na całej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.

Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ćwiartką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem.

Zasypka powinna być wykonana warstwami z materiału homogenicznego z zagęszczeniem. Wskaźnik zagęszczenia zasypki i nadsypki powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Ostatnia warstwa nadsypki powinna mieć  $I_s \leq 1,00$ .

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7. Obmiar

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego przepustu.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie wykopu pod rzepust, wykonanie podsypki pod rury, ułożenie rur w wykopie,
- wykonanie zasypki przepustu wraz z zagęszczeniem, wykonanie umocnień wlotu i wylotu przepustu, wykonanie niezbędnych pomiarów i badań, uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

PN-B-11111:1996      Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. świr i mieszanka.