

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznych dla zasilania w energię elektryczną, pochodzącą z Odnawialnego Źródła Energii, budynku użyteczności publicznej Miasta Rybnik: Przedszkole nr 4 44-203 Rybnik ul. Karola Miarki 72.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku:

#### **Przedszkola nr 4 ( ul. Karola Miarki 72 44-203 Rybnik)**

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montażu systemowej konstrukcji nośnej dla paneli fotowoltaicznych,
- montażu ogniw fotowoltaicznych,
- wykonanie połączeń modułów i urządzeń fotowoltaicznych tworzących instalację,
- wykonanie połączenia z istniejącą instalacją elektryczną,
- wykonanie środków dodatkowej ochrony od porażeń,
- wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej,
- wykonanie pomiarów i badań związanych z uruchomieniem instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami dla tego typu instalacji.
- rozruch i oddanie do eksploatacji instalacji fotowoltaicznej – przekazanie wytycznych dla obsługi wskazanej przez użytkownika instalacji fotowoltaicznej.
- montażu głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu
- przeszkolenie do obsługi osób wskazanych przez użytkownika.

## **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne lub lepsze z materiałami podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem oraz z biurem projektowym opracowującym dokumentację. Wskazane w dokumentacji projektowej wymagania techniczne, certyfikaty i normy muszą być spełnione.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

### **2.1. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi dostawcy/producenta.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **2.2. Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów i urządzeń oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## 2.3. Instalacja fotowoltaiczna – rodzaj materiałów i urządzeń

### 2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne

Przedmiotowe instalacje fotowoltaiczne zaprojektowano z zastosowaniem ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Podstawowe dane modułów PV przyjętych w projektach przedstawiono w poniższej tabeli.

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc nominalna modułu	$P_{max}$	450 Wp
Napięcie nominalne modułu	$V_{mpp}$	41,4 V
Napięcie przy otwartym obwodzie	$V_{oc}$	49,24 V
Prąd nominalny modułu	$I_{mpp}$	10,87 A
Maksymalne napięcie systemu	$V_{DC}$	1000 V/1500V
Szerokość modułu	mm	1040 mm
Wysokość modułu	mm	2103 mm
Grubość ramki modułu	mm	35m
Waga	kg	25 kg
Wydajność	%	20.35 %
Współczynniki Temperaturowe NOCT: 43 °C	$V_{oc}$	- 0,38%/°C
Gwarancja na produkt	lata	12
Gwarancja na spadek mocy	lata	25

W projekcie dla następujących lokalizacji przewidziano:

- Przedszkole nr 4 w Rybniku - 30 szt. paneli fotowoltaicznych (o łącznej mocy 13,5kWp)

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na wybranych połaciach dachowych budynku Przedszkola Nr 4 w Rybniku.

Na etapie produkcji moduły PV winny być poddane w 100 % kontroli wydajności, wykrycia ewentualnych wad ukrytych oraz pomiarów izolacji według normy IEC 61215/61730 (**lub innej równoważnej**) oraz (moduły) powinny przejść z wynikiem pozytywnym badania na grad symulowane uderzeniem

kuli lodowej. Moduły powinny posiadać tolerancję dodatnią mocy (3 %/0%). Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż przed rokiem 2021. Parametry modułów oraz ich komponenty winny spełniać wymagania norm:

- EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji (**lub innej równoważnej**).
- EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań (**lub innej równoważnej**).
- EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych (**lub innej równoważnej**).
- EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania (**lub innej równoważnej**).

Powyższe wymagania powinny być potwierdzone stosownymi certyfikatami, które wraz z załącznikami winny być dostarczone do dokumentacji (wg. IEC 61215/61730 **lub innej równoważnej**).

### 2.3.2. Falownik

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast falownik przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny z możliwie wysoką wydajnością. Falownik stale reguluje optymalny punkt (mocy) eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Zastosowany falownik musi być trójfazowy. Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRiESD lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Falownik musi zapewnić jego odłączenie od sieci w przypadku jej awarii (np. zaniku napięcia w sieci). Jeżeli falownik nie jest wyposażony w ograniczniki przepięć AC i DC, należy je zabudować w dodatkowej skrzynce DC. Ograniczniki przepięć w inwerterze solarnym chronią moduły i elektronikę przed skutkami występowania przepięć wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi. Dla poszczególnych lokalizacji przewidziano zastosowanie następujących urządzeń DC/AC o mocy:

- Przedszkole Nr 4 Rybniku - falownik fotowoltaiczny o mocy 12,5 kW.

### 2.3.3. Konstrukcja nośna

Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla III strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem. Konstrukcja nośna stołów montażowych posadowiona na dachu płaskimskosnym należy połączyć z poszyciem dachu za pomocą dedykowanych śrub do tego typu połączeń. Ilość zastosowanych łączników i podpór mocujących konstrukcję ustalana jest w oparciu o nośność dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem dla wskazanej lokalizacji na etapie realizacji. Po zamontowaniu podkonstrukcji na dachach blachą w razie konieczności wykonać uszczelnienia przy użyciu odpowiedniej masy uszczelniającej.

Wymagania odnośnie konstrukcji:

- stosować lekkie konstrukcje systemowe przeznaczone do montażu modułów fotowoltaicznych na dachach odpowiedniego rodzaju
- stosować elementy wsporcze, szyny, klemy, haki, kotwy, śruby z jednego wybranego system montażowego
- należy zastosować system montażowy zapewniający odporność na parcie wiatru i obciążenie śniegiem.

#### **2.3.4. Urządzenia rozdzielcze, ochronne i sterownicze**

Aparaty powinny spełniać wymagania PN-EN 60947 (Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa) **lub innej równoważnej**. Typy aparatów zgodne z dokumentacją projektową.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy o różnej ładowności,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą.

### **4. TRANSPORT**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Okablowanie i rozdzielnia

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Kabel odporny na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Trasy kablowe na dachu prowadzić w rurach osłonowych lub korytkach elektroinstalacyjnych. Przewody łączące szeregi modułów sprowadzić do falownika przez otwór w ścianie zewnętrznej. Wewnątrz pomieszczeń przewody układać w listwach instalacyjnych montowanych pod sufitem i wzdłuż krawędzi pomieszczeń.

Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe - dławiki, złącza, wtyki, itp. Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego do 1,8 kV DC,
- temperatura pracy od -40°C do +120°C,
- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

Po stronie AC stosować przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN-S w izolacji i osłonie polwinitowej dostosowane do napięcia 0,6/1 kV. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Całość urządzeń zabezpieczających składających się na jeden generator PV należy umieścić w szafie rozdzielczej DC zamykanej na zamek patentowy. Obudowa szafy musi być wykonana w II klasie izolacji.

Opcjonalnie dopuszcza się w miejscach chronionych przed dostępem osób niepowołanych montaż urządzeń bezpośrednio na ścianie

- osobno rozdzielnica DC, inwerter, rozdzielnica RPV. Jako rozdzielnice DC i AC stosować obudowy natynkowe modułowe w II klasie izolacji z drzwiczkami przezroczystymi i zamkiem patentowym.

Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa. Wszelkie prace montażowe i łączeniowe należy wykonać przy wyłączonym napięciu sieciowym, z zachowaniem zasad wiedzy technicznej oraz przepisów BHP. Po połączeniu urządzeń należy sprawdzić ich stabilność i pewność mocowań.

## **5.2. Instalacja fotowoltaiczna**

### **5.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne**

Ogniwa montować na dachu budynku oraz na gruncie zgodnie z rozmieszczeniem urządzeń zawartym w dokumentacji projektowej, schematami elektrycznymi oraz instrukcją montażu paneli dostarczoną przez producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC (+) (-).

### **5.2.2. Inwenter (falownik)**

Połączenie DC paneli PV do falownika oraz połączenie AC od falownika do rozdzielni i rozdzielni wykonać zgodnie ze schematem zamieszczonym w dokumentacji projektowej.

### **5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń**

Ochronę przed porażeniem zapewni:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

### **5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony systemu przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej zarówno po stronie DC jak i AC inwertera, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.2.5. Ochrona przed zwarciami i przetężeniowa**

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Instalację zabezpieczyć bezpiecznikami, typ i parametry zgodnie z dokumentacją projektową.

## **5.3. Konstrukcja montażowa**

Mocowanie konstrukcji wsporczych zgodnie z wybranym systemem w zależności od rodzaju dachu, pokrycia, konstrukcji i nachylenia modułów. Konstrukcja musi zapewniać odpowiednie wsparcie dla zastosowanych modułów fotowoltaicznych. Należy zwrócić uwagę na wszelkie elementy mogące powodować zacienienie modułów. Wskazówki odnośnie prac montażowych:

- przed przystąpieniem do montażu zweryfikować rozstaw konstrukcji i ich wymiary,
- dokonać oceny stanu technicznego dachu, w razie konieczności dokonać niezbędnych napraw przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej,
- wszelkie przejścia przez płaszczyznę dachu uszczelnić,
- miejsca wierceń w dachach krytych papą uszczelniać masami bitumicznymi.
- miejsca kotwienia konstrukcji wsporczych do dachu należy uszczelnić i zabezpieczyć.
- wszelkie ewentualne uszkodzenia powstałe przy wykonywaniu prac budowlanych na dachu należy usunąć,
- Wykonana konstrukcja powinna być zabezpieczona antykorozyjnie,
- W miarę potrzeb należy dokonać wymiany uszkodzonych elementów dachu (pokrycie, obróbki blacharskie, rynny, rury spustowe).

Ogniwa fotowoltaiczne montować wg projektu, przy użyciu stelaży systemowych.

#### **5.4. Pokrycie dachu**

Przewiduje się jedynie miejscowe naprawy pokrycia dachu jeżeli będą konieczne przy montażu konstrukcji wsporczej paneli.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

#### **6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych**

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),



- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;
- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze.
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia SEP oraz badania lekarskie.

#### **1.1.1. Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji**

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem
- Obrażenia w wyniku działań urządzeń elektromechanicznych
- Upadek z wysokości powyżej 5 m

#### **1.1.2. Sposób prowadzenia instruktażu BHP**

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

#### **1.1.3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa**

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej

#### 8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne.

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

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego.

Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

### 8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

### 8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

#### 8.1.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 (**lub innej równoważnej**) oraz PN-IEC 60364-4-47 (**lub innej równoważnej**).

#### 8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,

#### 8.1.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

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

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290 (**lub innej równoważnej**), PN-86/E-06291 (**lub innej równoważnej**).

### 8.1. Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami, jeżeli wszystkie odbiory, próby końcowe, sprawdzenia, pomiary i badania uwzględniające wymagania w/w dokumentów dały wyniki pozytywne. Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- protokoły badań, sprawdzeń i pomiarów,
- dokumentację powykonawczą uwzględniającą wprowadzone zmiany,
- dokumenty potwierdzające pochodzenie, parametry i gwarancję na użyte materiały i urządzenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe (**lub inna równoważna**).
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej (**lub inna równoważna**).
- PN-IEC 60364 –norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (**lub inna równoważna**).
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (**lub inna równoważna**).
- PN-IEC 61024 –norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (**lub inna równoważna**).
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne (**lub inna równoważna**).
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych (**lub inna równoważna**).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru (**lub inna równoważna**).
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych (**lub inna równoważna**).

