

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

OBIEKT : Instalacja fotowoltaiczna i wiatrowa na budynku **Szkoły Podstawowej nr 3**  
Chojnice, ul. Dworcowa 6, dz. nr geod. 2191/11, obręb 0001

INWESTOR : Gmina Miejska Chojnice  
ul. Stary Rynek 1, 89-600 Chojnice

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

TEMAT : SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA  
INSTALACJI MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
NR 3 - PROJEKT ZAMIENNY NA DOKOŃCZENIE BUDOWY.

Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowo – kosztorysowej na  
wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w mieście Chojnice.

OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Kosiba upr. nr ZAP/0067/POOE/07

GRUDZIEŃ 2019

# SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI .....	2
1. WSTĘP. ....	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. ....	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej. ....	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną. ....	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót. ....	4
2. MATERIAŁY. ....	5
2.1. Odbiór materiałów na budowie. ....	5
2.2. Składowanie materiałów na budowie. ....	5
2.3. Instalacja fotowoltaiczna. ....	5
2.3.1. Panele fotowoltaiczne. ....	5
2.3.2. Inwerter fotowoltaiczny. ....	6
2.4. Konstrukcja nośna. ....	7
2.5. Pokrycie dachu ....	7
3. SPRZĘT. ....	8
4. TRANSPORT. ....	8
5. WYKONANIE ROBÓT. ....	8
5.1. Okablowanie i rozdzielnia. ....	8
5.2. Instalacja fotowoltaiczna. ....	9
5.2.1. Panele fotowoltaiczne. ....	9
5.2.2. Inwerter fotowoltaiczny. ....	9
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń. ....	9
5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa. ....	9
5.2.5. Ochrona przed przetężeniową. ....	9
5.3. Konstrukcja nośna ....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	10
6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych. ....	10
7. OBMIAR ROBÓT. ....	11
8. ODBIÓR ROBÓT. ....	11
8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej. ....	11
8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych. ....	11
8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych. ....	12
8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji. ....	13
8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. ....	13

8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi. ....	13
8.1.6. Połączenia przewodów.....	13
8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.....	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI. ....	14
10. PRZEPISY ZWIĄZANE. ....	14

## **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji ogniw fotowoltaicznych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 3 na terenie Miasta Chojnice.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej 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 Szczegółową Specyfikacją Techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych i wiatrakowych na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 3 na terenie Miasta Chojnice.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- instalacji naprawienia i przygotowania powierzchni dachu dla paneli fotowoltaicznych,
- montażu modułów fotowoltaicznych,
- instalacji zasilania modułów fotowoltaicznych,
- środków dodatkowej ochrony od porażeń,
- ochrony przepięciowej.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje i typy urządzeń, osprzęt i materiały pomocnicze zastosowane do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów i typów urządzeń oraz osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru oraz z biurem projektowym opracowującym niniejszą dokumentację.

## **2. MATERIAŁY.**

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym określonym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Zamawiający dopuszcza stosowanie urządzeń i produktów o parametrach niegorszych lub równoważnych w stosunku do zaprojektowanych w dokumentacji projektowej.

## **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 wytwórcy.
- 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 oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **2.3. Instalacja fotowoltaiczna.**

### **2.3.1. Panele fotowoltaiczne.**

Zaprojektowano układ paneli fotowoltaicznych oparty na modułach CIGS o mocy 500W.

Moduły fotowoltaiczne są typu elastycznego o mniejszej masie, ze względu na konstrukcję istniejącego dachu sali gimnastycznej, co gwarantuje większą odporność na warunki pogodowe.

Dane techniczne:

sprawność 16,4%; max. napięcie zas.  $V_{mpp}=31V$ ; tolerancja mocy wyjściowej  $=+10/-0W$ ; maksymalne napięcie zasilania  $V_{mpp}=62.4V$ ; maksymalny prąd zasilania  $I_{mpp}=8,03A$ ; prąd zwarcia modułu  $I_{sc}=9,07A$ ; napięcie obwodu otwartego  $V_{oc}=77,2V$ , wymiary 2583x1292mm.

W projekcie przewidziano 80 modułów fotowoltaicznych CIGS 500W o łącznej mocy 40 kWp. Panele zostaną rozmieszczone na dachu budynku Szkoły Podstawowej nr 3.

### **2.3.2. Inwerter fotowoltaiczny.**

Moduły fotowoltaiczne zapewniają wytwarzanie prądu stałego, natomiast inwerter fotowoltaiczny przekształca prąd stały na zgodny z parametrami sieci prąd przemienny z możliwie wysoką wydajnością. Inwerter fotowoltaiczny stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Inwerter fotowoltaiczny wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Ochronniki przepięciowe w przemienniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem.

Jako Inwerter fotowoltaiczny przewidziano 2 falowniki sieciowe o mocy 20,0 kW AC każdy.

Parametry falownika:

Maksymalna moc DC przy $\cos \varphi = 1$	-> 20,44kW
Maksymalne napięcie wejściowe	-> 1000V
Zakres napięcia MPP	-> 320V..800V
Znamionowe napięcie wejściowe	-> 600V
Maksymalny prąd wejściowy, wejście A/B	-> 33A
Zakres napięcia po stronie AC	-> 180V .. 280V
Maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC	-> 29A

### 2.3.3. Inwerter wiatrowy.

Turbiny wiatrowe zapewniają wytwarzanie prądu stałego, natomiast inwerter wiatrowy przekształca prąd stały na zgodny z parametrami sieci prąd przemienny z możliwie wysoką wydajnością. Inwerter wiatrowy stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych. Inwerter wiatrowy wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Ochronniki przepięciowe w przemienniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem.

Jako Inwerter wiatrowy przewidziano 1 falownik sieciowe o mocy 1,5kW AC.

Parametry falownika:

maksymalna moc wejściowa	-> 3000Wp
znamionowe napięcie wejściowe	-> 360V
maksymalny prąd wejściowy	-> 10A
Zakres napięcia po stronie AC	-> 180V .. 280V
Maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC	-> 7A

## **2.4. Konstrukcja nośna.**

Do wykonania instalacji przewiduje się zastosowanie paneli fotowoltaicznych elastycznych, mocowanych bezpośrednio do powierzchni dachu za pomocą substancji zaklejającej, przewidzianej przez producenta dachu płaskim.

Dla poprawnego zainstalowania paneli fotowoltaicznych należy odpowiednio przygotować podłoże.

Nawierzchnię dachu w miejscach gdzie wykonano wstępne przygotowania pod ułożenie paneli elastycznych należy wyremontować. W tym celu winno się:

- odklejenie zaistniałych łat
- wyrównanie podłoża
- przyklejenie jednej warstwy papy zgrzewalnej na osnowie SBS przynajmniej 5,2mm na całej powierzchni dachu.

Na przedmiotowym dachu wystąpiły próby wyrównania podłoża pod panele fotowoltaiczne elastyczne poprzez zastosowanie wklejek z papy zgrzewalnej. W badanych wybiórczo miejscach stwierdzono odchyły od płaszczyzny wynoszące nawet do 5cm. Z uwagi na zastosowanie do przyklejania paneli do podłoża cienkowarstwowych klejów bitumicznych odchyłki od płaszczyzny mogą wynosić maksymalnie do 5mm.

W związku z powyższym niezbędna jest naprawa podłoża w sposób taki, aby tolerancja nierówności podłoża wynosiła +/- 5mm. Dach nie powinien wykazywać jakichkolwiek sfaldowań i pęcherzy.

## **3. SPRZĘT.**

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- winda dekarcka do transportu paneli fotowoltaicznych,
- 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 instrukcji na opakowaniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

## **5.1. Okablowanie i rozdzielnia.**

Okablowanie po stronie DC ma być dostosowane do wymogów instalacji fotowoltaicznych. Powinno być odporne na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla właściwy do wyliczonych prądów obliczeniowych – co najmniej 6mm<sup>2</sup>. Trasy kablowe na dachu prowadzić w korytach metalowych. Trasy kablowe wewnątrz budynków prowadzić w rurkach osłonowych.

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 nie mniej niż 1kV 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 450/750V. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w dozorowanym pomieszczeniu. Opcjonalnie dopuszcza się w miejscach chronionych przed dostępem osób niepowołanych montaż urządzeń bezpośrednio na ścianie – osobno rozdzielnica RPV-DC, inwerter, rozdzielnica RPV-AC. Jako rozdzielnice RPV-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.

## **5.2. Instalacja fotowoltaiczna.**

### **5.2.1. Panele fotowoltaiczne.**

Panele montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV (6mm<sup>2</sup>). Do połączeń wykorzystać łączniki wtykowe typu MC4. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem.

### **5.2.2. Inwerter fotowoltaiczny.**

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

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

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:



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

#### **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 przetężeniowa.**

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Instalację zabezpieczyć bezpiecznikami topikowo-cylindrycznymi np. CH gPV o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.3. Konstrukcja nośna.**

W celu umożliwienia przymocowania paneli do dachu bez przebijania pokrycia i płyt korytkowych przeanalizowano możliwość ustawienia instalacji i dociążeniu ją balastem o ciężarze dobranym wg wytycznych producenta systemu montażowego. Montaż systemu wykonać zgodnie z instrukcją.

### **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.
- z 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 eksploatacyjne elektryczne np. SEP oraz badania lekarskie.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż.

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

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym
- Upadek z wysokości powyżej 5m

### **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.

### **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 przed porażeniem prądem elektrycznym.**

Należy sprawdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC60364-4-47.

### **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 lub w pobliżu których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

### **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, PN-86/E-06291

## **8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.**

- Warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- Wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu i odbiorze wg PN-B-06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom III – Konstrukcje stalowe”,
- Dokładność osadzenia kotew stalowych w belkach +/- 1mm,
- Po dokręceniu nakrętek mocujących konstrukcję stalową do fundamentu, nakrętki zabezpieczyć przed odkręceniem.

## **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.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu 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.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
- Warunki techniczne dostawy.