

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
DLA INSTALACJI OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH NA OBIEKTACH UŻYTECZNOŚCI
PUBLICZNEJ W GMINIE TRYŃCZA W RAMACH PROGRAMU RPO WOJ.
PODKARPACKIE, DZIAŁANIE 3.1.**

Inwestor:

**Gmina Tryńcza
Tryńcza 127
37-204 Tryńcza**

mgr inż. Paweł Babiaryz

Uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych bez ograniczeń
Nr ewid. MAP/0049/PBE/15

Spis treści

1. WSTĘP.....	5
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	5
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	5
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	5
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
2. MATERIAŁY	6
2.1. Odbiór materiałów na budowie	6
2.2. Składowanie materiałów na budowie	6
2.3. Instalacja fotowoltaiczna.....	6
2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne.....	6
2.3.2. Falowniki.....	7
2.4. Konstrukcja nośna	8
2.5. Pokrycie dachu	8
3. SPRZĘT	8
4. TRANSPORT	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Okablowanie.....	8
5.2. Instalacja fotowoltaiczna.....	9
5.2.1. Moduły fotowoltaiczne	9
5.2.2. Falownik.....	9
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń	9
5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
5.3. Konstrukcja nośna	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych	9
7. OBMIAR ROBÓT	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej	10
8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	10
8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych	11
8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.....	12
8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	12
8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	12
8.1.6. Połączenia przewodów.....	13
8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13

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 dla obiektów użyteczności publicznej w Gminie Tryńcza w następujących lokalizacjach:

Tab.1. Wykaz obiektów przeznaczonych pod instalacje fotowoltaiczne.

LP	Obiekt	Miejscowość	Adres	Moc instalacji PV [kWp]
1	Stacja Uzdatniania Wody	Jagiełła	Jagiełła, dz. 55	39,76
2	Urząd Gminy	Tryńcza	Tryńcza 127	25,76
3	Zespół Szkół oraz Hala Sportowa przy Zespole Szkół im. Św. Jana Kantego	Tryńcza	Tryńcza 129	24,92
4	Zespół Szkół oraz Hala Sportowa przy Zespole Szkół im. Ojca Św. Jana Pawła II	Gorzyce	Gorzyce 284	23,8
5	Zespół Szkół w Gniewczynie Łańcuckiej	Gniewczyna Łańcucka	Gniewczyna Łańcucka 608	21
6	Szkoła Podstawowa im. Władysława Jagiełły	Jagiełła	Jagiełła 109	10,92
7	Szkoła Podstawowa im. Tadeusza Kościuszki	Ubieszyn	Ubieszyn 25	7
8	Wiejski Dom Kultury	Gniewczyna Łańcucka	Gniewczyna Łańcucka, dz. 2867	7
9	Orlik w Gniewczynie Łańcuckiej	Gniewczyna Łańcucka	Gniewczyna Łańcucka, dz. 3461	5,88
10	Wiejski Dom Kultury	Jagiełła	Jagiełła, dz. 1006/1, 1006/2	5,88
SUMA				171,92

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.

Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne,
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych,
- 45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych na wskazanych wyżej lokalizacjach.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montaż konstrukcji pod panele PV,
- montaż paneli PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnic elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej,
- montaż rozdzielnic PV (strona AC i DC),

- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi.

Zakres prac obejmuje również:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji.

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 Autorem Projektu oraz Inspektorem Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych 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 i kartami katalogowymi. 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. Ogniwa fotowoltaiczne

Zaprojektowano układ modułów fotowoltaicznych opartych na ogniwach polikrystalicznych.

Minimalne wymagania dla modułów to:

- min. moc jednostkowa ogniw fotowoltaicznych: 280W,
- budowa ogniwa z krzemu polikrystalicznego lub monokrystalicznego,
- maksymalne napięcie systemu: min. 1000V DC,
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy,
- sprawność $\geq 17,4\%$,
- masa całkowita: max. 18 kg,
- moduł zabezpieczony powierzchnią hydrofobową,
- panel musi spełniać normy CE, IEC61215, IEC61730,
- gwarancja na produkt - min. 10 lat,
- 30 lat gwarancji na min. 80% sprawności nominalnej,
- współczynnik temp modułów $P_{max} \geq -0,39\%/^{\circ}\text{C}$; $I_{sc} \geq 0,05/^{\circ}\text{C}$; $V_{oc} \geq -0,39/^{\circ}\text{C}$,
- skrzynka przyłączeniowa min. IP65,
- wytrzymałość na obciążenie śniegiem $\geq 5400\text{Pa}$.

2.3.2. Falowniki

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast falownik przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny - z możliwie wysoka wydajnością. Falownik stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalacje do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Falownik wyposażony jest w funkcję ENS, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalacje fotowoltaiczna od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej.

Szczegółowe wymagania odnośnie falowników:

- Europejska sprawność w zależności od mocy falownika nie mniejsza niż:

Moc falownika [kW]	Min. sprawność europejska [%]
5,0	97,3
6,5	97,5
10,0	97,4
12,5	97,5
17,0	97,5
25,0	97,7
30,0	97,7

- Liczba zasilanych faz: 3
- Moc kompletu inwerterów dobrana w granicach 85-100% mocy instalacji;
- Klasa ochrony min. IP65, w przypadku falowników o mocy 25 kW, 30 kW możliwość zastosowania klasy ochrony min. IP54,
- Topologia beztransformatorowa,
- Prąd upływu nie większy niż 30mA (możliwość pracy z wyłącznikami różnicowo-prądowymi 30mA) potwierdzona dokumentem producenta lub innym wydanym przez zewnętrzną jednostkę badawczą,
- Zintegrowany rozłącznik DC,
- Interfejsy komunikacyjne – RS485 lub RS422; Ethernet lub WiFi,
- gwarancja ≥ 7 lat,
- Zgodność z normami: PN-EN 61000-6-1:2008; PN-EN 61000-6-2:2008/A1:2012; PN-EN 50438:2014-02.

2.4. Konstrukcja nośna

Elementy konstrukcji:

- Konstrukcje wsporcze - aluminium dla instalacji na dach skośny lub płaski, stal ocynkowana dla instalacji montowanych na gruncie,
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912, ISO 4017,4762.

Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociążających po wykonaniu odkrywek w powierzchni dachu.

Na dachach skośnych należy zastosować typową konstrukcję wsporczą opartą o śruby dokrokwowe (dwugwintowe). Montaż konstrukcji następuje poprzez przykręcenie jej do konstrukcji dachu, a następnie wykonanie połączeń skręcanych z pozostałymi elementami konstrukcji. Na dachach płaskich zamontować natomiast konstrukcję wsporczą balastową i odpowiednio ją dociążyć zgodnie z zaleceniami producenta.

Instalacja gruntowa na terenie Stacji Uzdatniania Ścieków w miejscowości Jagiełta zostanie zamontowana na typowej konstrukcji wsporczej czterorzędowej o poziomym układzie montażu modułów. Montaż konstrukcji następuje poprzez przykręcenie palowania lub wkręcenie jej do gruntu, a następnie wykonanie połączeń skręcanych z pozostałymi elementami konstrukcji.

2.5. Pokrycie dachu

Na żadnym z obiektów nie przewiduje się dodatkowych zmian w pokryciu dachu.

3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- 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

Minimalne wymagania jakie stawiane są przewodom fotowoltaicznym:

- przekrój min. $\Phi 4\text{mm}^2$,
- materiał żyły roboczej: wg IEC60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: poliolefin usieciowany,

- powłoka: poliolefin usieciowany,
- min. podwójna izolacja,
- napięcie nominalne DC min. 1800V,
- odporność na promienie UV,
- zakres temp: -40°C – +90°C.

5.2. Instalacja fotowoltaiczna

5.2.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły montować na dachu budynku lub gruncie zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta.

5.2.2. Falownik

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

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ I+II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 16 mm².

5.3. Konstrukcja nośna

- Konstrukcje wsporcze – aluminium dla konstrukcji montowanych na dachu, stal ocynkowana dla konstrukcji montowanych na gruncie,
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912, ISO 4017,4762.

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),
- 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 1,0 kV i powyżej 1,0 kV;

Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym,
- Upadek z wysokości powyżej 5 m.

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 obmiarowa 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.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących normy, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia oraz testów scharakteryzowanych w punktach 1-9:

1. przegląd stanu przewodów po stronie AC i DC,
2. przegląd stanu uziemienia i połączeń wyrównawczych (ciągłości i rezystancji),
3. pomiar biegunowości przewodów po stronie DC i rezystancji izolacji,
4. pomiar napięcia obwodu otwartego łańcuchów modułów,
5. pomiar prądu zwarcia łańcuchów modułów,

6. pomiar charakterystyki I-V poszczególnych łańcuchów modułów (przy jednoczesnym pomiarze natężenia oraz ocenę wydajności w porównaniu z wartościami deklarowanymi przez producenta modułów,
7. pomiar prądów na poszczególnych łańcuchach przy normalnej pracy falownika,
8. poprawność trybu pracy falownika,
9. test wyłączników i zabezpieczeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie sieć elektroenergetyczną oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

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. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

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 urządzenia:

- 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 ochronnoneutralnych,
- 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 doboru 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-IEC 60364-4-47.

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 (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,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

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 ± 1 mm,
- 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 poliwinilowej.
- 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 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.