

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DLA BUDOWY MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY min. 36,08kWp ORAZ 13,53kWp NA DACHU BUDYNKU URZĘDU GMINY W CHMIELNIKU

OBIEKTY:

1. Budynek administracyjny Urzędu Gminy w Chmielniku.

luty 2023r.

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie.....	4
2.2. Składowanie materiałów na budowie.....	4
2.3. Instalacja fotowoltaiczna.....	4
2.3.1. Moduły fotowoltaiczne.....	4
2.3.2. Falowniki.....	5
2.4. Konstrukcja nośna.....	5
2.5. Układ optymalizacji mocy i wizualizacji pracy instalacji fotowoltaicznej.....	7
2.6. Instalacja odgromowa.....	7
3. SPRZĘT.....	8
4. TRANSPORT.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1. Okablowanie.....	8
5.2. Instalacja fotowoltaiczna.....	8
5.2.1. Moduły fotowoltaiczne.....	8
5.2.2. Falownik.....	8
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń.....	8
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.....	12
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 mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy min. 36,08kWp oraz 13,53kWp dla potrzeb zaopatrzenia w energię elektryczną pochodzącą z OZE budynku Urzędu Gminy w Chmielniku.

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 fotowoltaicznej na wskazanej wyżej lokalizacji.

Zakres robót obejmuje:

- montaż dedykowanych dachowych konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- montaż na konstrukcjach modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy min. 36,08kWp oraz 13,53kWp,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów fotowoltaicznych do rozdzielnic elektrycznych,
- montaż zabezpieczeń pożarowych dla instalacji fotowoltaicznych,
- modernizacja dla potrzeb przyłączenia instalacji PV, istniejących rozdzielni elektrycznych na obiektach,
- montaż rozdzielnic RAC i RDC (strona zmiennoprądowa i stałoprądowa) oraz modernizacja głównego wyłącznika prądu,
- wykonanie prób instalacji, pomiarów sprawdzających i ochronnych oraz sprawdzenie prawidłowego działania aparatury,
- uruchomienie instalacji wraz z systemem monitoringu pracy i wizualizacji, regulacje układu,
- szkolenia personelu,
- przyłączenia mikroinstalacji do sieci OSD,
- zgłoszenia wybudowanych instalacji do powiatowej jednostki straży pożarnej.

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,
- wykonanie i zinwentaryzowanie linii kablowych.
- Zwiększenie mocy umownej obiektu z 36kW do 37kW

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, obmiarową oraz obowiązującymi przepisami. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji przetargowej. 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. Wszystkie główne materiały przed rozpoczęciem robót należy zgłosić i zatwierdzić u Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wszystkie materiały muszą być nowe tj. nie starsze niż 6 miesięcy od daty produkcji.

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. Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się moduły fotowoltaiczne opartych na ogniwach krystalicznych typu N. Minimalne wymagania dla modułów to:

- Typ ogniw - monokrystaliczne typu N,
Ilość ogniw - 108 HCC,
Sprawność modułu - minimum 21%,
Moc - minimum 410 Wp,
Tolerancja mocy - wyłącznie dodatnia,
- Gwarancja produktowa - minimum 10 lat,
- Gwarancja liniowa - minimum 85% po 30 latach ,
- Współczynnik temperaturowy mocy - nie gorszy niż -0,31%/K,

- Wytrzymałość na obciążenie śniegiem - minimum 5400 Pa,
- Wytrzymałość na obciążenie wiatrem- minimum 2400 Pa,
- Certyfikaty zgodności zgodnie IEC 61215 oraz IEC 61730
- Odporność na działanie mgły solnej zgodnie z IEC 61701 (lub równoważnej) potwierdzona niezależnym certyfikatem,
- Odporność na działanie amoniaku zgodnie z IEC62716 (lub równoważnej) potwierdzona niezależnym certyfikatem
- w przypadku zastosowania modułów o większej mocy można zmniejszyć ich ilość przy zachowaniu minimalnej mocy projektowanych instalacji.

2.3.2. Falowniki

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

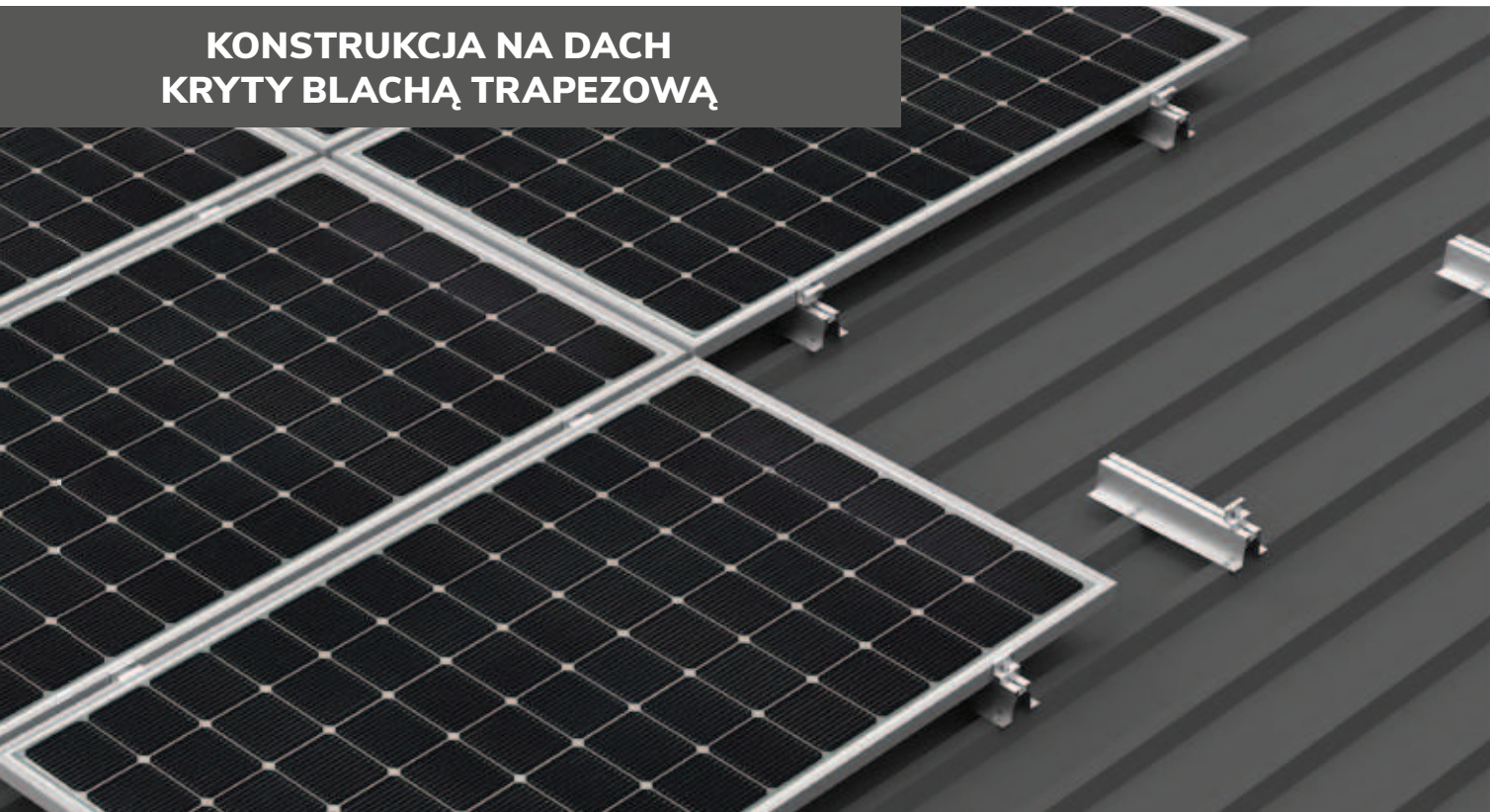
Szczegółowe wymagania odnośnie falownika:

Parametr	10kW	12,5kW	20kW
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	min.27A	min.27A	min.33A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200-1000		
Moc znamionowa AC	10kW	12,5kW	20kW
Przylącze sieciowe	3~ NPE 400/230		
Zakres napięcia AC	184 - 264 VAC; 50Hz		
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	<2,0%		<1,5%
Stopień ochrony	min. IP65		
Koncepcja budowy falownika	beztransformatorowa		
Chłodzenie	regulowana wymuszona wentylacja		
Montaż	montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków		
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C		
Maks. współczynnik sprawności	min.98%		
Pomiar izolacji DC	Tak		
Odłącznik DC	Tak		
Ochrona przed zamianą biegunów	Tak		
WLAN / Ethernet LAN	Tak		
2x RS422 (gniazdo RJ45) ⁴⁾	Tak		
Wyjście sygnalizacyjne ⁴⁾	Tak		
Wejście zewnętrzne ⁴⁾	Tak		
RS485	Tak		
Gwarancja	min.7lat		

Inwertery muszą być zgodne z normami PN-EN 61000-6-1; PN-EN 61000-6-2, PN-EN 62109-1,; PN-EN 50438:2014-02, PN EN 50549, NcRfG,

2.4. Konstrukcja nośna

KONSTRUKCJA NA DACH KRYTY BLACHĄ TRAPEZOWĄ

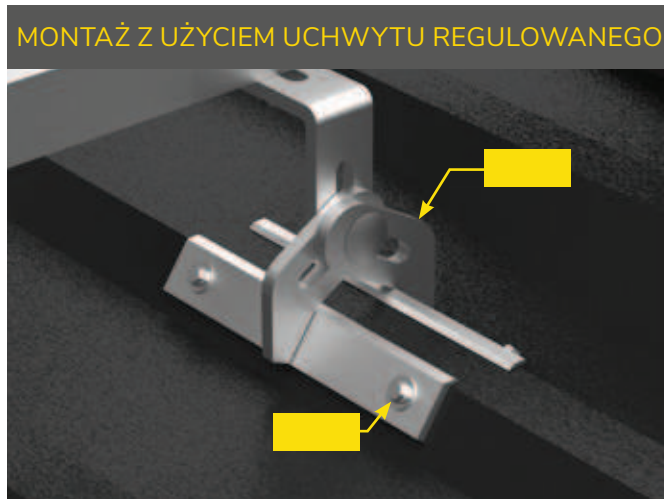


Materiał wykonania	Stal nierdzewna / aluminium
Sposób montażu	Montaż do poszycia dachu
Kąt nachylenia	Równy kątowi nachylenia dachu
Ułożenie modułów	Pionowo lub poziomo
Gwarancja produktowa	10 lat
Uwagi	Dla konstrukcji dla dachów skośnych min. odległość od krawędzi dachu wynosi 300 mm. Min. wymagana grubość blachy dla systemów montażowych na bazie mostków wynosi 0,4 mm. Możliwość montażu mostków trapezowych na dach trapezowy układ mostków w orientacji pionowej.

MONTAŻ Z UŻYCIEM MOSTKA TRAPEZOWEGO



MONTAŻ Z UŻYCIEM UCHWYTU REGULOWANEGO



Dla projektowanych instalacji fotowoltaicznych należy dla budynku urzędu zastosować odpowiednią dedykowaną konstrukcję fotowoltaiczną pod moduły wykonaną w oparciu o tzw. mostki trapezowe.

Elementy konstrukcji:

- Konstrukcje wsporcze inwazyjne (śruby bimetalowe z gwintem podwójnym fi 5,5mm lub 6,0mm) wykonane z aluminium i stali nierdzewnej, dedykowane do systemów fotowoltaicznych.
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912, ISO 4017,4762

Przed montażem zweryfikować grubość blachy trapezowej, szczelność pokrycia dachowego, stan techniczny więźby dachowej.

2.5. Układ optymalizacji mocy i wizualizacji pracy instalacji fotowoltaicznej.

Zadaniem układu optymalizacji jest obniżenie napięcia po stronie DC do wartości bezpiecznej (poniżej 30 V DC) w przypadku wyłączenia napięcia w którejkolwiek z faz zasilających. Obniżenie napięcia do wartości bezpiecznej musi odbywać się po stronie DC instalacji bezpośrednio za modułami fotowoltaicznymi i przed wejściem przewodowania DC do obiektu. Mikroinstalacje muszą również spełnić funkcję wizualizacyjną umożliwiającą analizę pracy każdej mikroinstalacji. Dane odnośnie produkcji muszą być rejestrowane i zbierane w okresach dziennych, miesięcznych oraz rocznych. Układ wizualizacji musi zbierać dane o komunikatach błędów i zapisywać je na dostępnym dla Użytkownika portalu internetowym. Dostęp do portalu powinien być możliwy zarówno z urządzeń mobilnych jak i stacjonarnych. Dostęp do łącza internetowego po stronie Wykonawcy. Wzmocnienie sygnału internetowego w obrębie budynku na którym projektuje się instalację fotowoltaiczną, jest również po stronie Wykonawcy.

2.6. Instalacja odgromowa.

Dla przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać instalację odgromową w postaci zwodów poziomych i pionowych mocowanych na wspornikach odgromowych na ścianach i pokryciu dachowym. Konstrukcję modułów fotowoltaicznych połączyć z wykonanymi zwodami. Wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego lub aluminiowego i połączyć je z istniejącą i projektowaną instalacją odgromową obiektu za pomocą złącz odgromowych skręcanych.

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:

- napięcie znamionowe: 1000V;
- podwójna izolacja;
- przekrój min. $\Phi 4\text{mm}^2$; $\Phi 6\text{mm}^2$
- żyły: wg IEC60228 (lub równoważnej normy), miedziane wielodrutowe klasy 5;
- izolacja: poliolefina;
- powłoka: poliolefina;
- odporność na promienie UV;
- zakres temp: -40°C – $+90^{\circ}\text{C}$.

5.2. Instalacja fotowoltaiczna

5.2.1. Moduły fotowoltaiczne

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

5.2.2. Falownik

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej budynku wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej, ustaleniami z Użytkownikiem i Inspektorem nadzoru.

5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- instalacja odgromowa i przepięciowa,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym,

- wyłączniki różnicowo-prądowe.
- Urządzenia i obudowy w II klasie izolacji

5.2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Falownik po stronie AC i DC musi być chroniony ogranicznikami przepięć zgodnie z projektem. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 16 mm².

5.3. Konstrukcja nośna

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

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:

- Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422) (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D. Roboty instalacyjne (elektryczne). Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

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 stosować sprzęt 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. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, 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-U 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 odpowiedniego systemu 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 pozytywnym wynikiem z 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 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,
- oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci OSD.
- protokoły z przeszkolenia z obsługi instalacji oraz portalu monitorującego dla osób wskazanych przez Inwestora,
- instrukcję obsługi instalacji,
- kartę gwarancyjną,
- Inwentaryzację geodezyjną.

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 zestawiane 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 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-HD 60364

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,

8.1.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

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

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-5-51:2011, PN-HD 60364-5-52:2011, PN-HD 60364-5-54:2011

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,
- Dokładność osadzenia kotew stalowych w belkach +/- 1mm,
- Po dokręceniu nakrętek mocujących konstrukcje stalowa do fundamentu, nakrętki zabezpieczyć przed odkręceniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych bezusterkowo robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-HD 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych -- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-EN 62305 - norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa
- Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422) (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych(Dz.U. 2013 poz. 492)
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D. Roboty instalacyjne (elektryczne). Zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-EN 10025. Norma wieloarkuszowa. Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.
- PN-EN62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór