

Dostawa, montaż i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp wraz z wykonaniem stalowej konstrukcji wsporczej zlokalizowanej na terenie działki nr 2/1 (obręb 43, ark. 1) położonej przy ulicy Stefana Żeromskiego 23 w Ostrowcu Świętokrzyskim

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót
(STWiOR)**

16 stycznia 2020 r.

SPIS TREŚCI

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | CZĘŚĆ OGÓLNA | 4 |
| 1.1. | Przedmiot zamówienia | 4 |
| 1.2. | Zakres robót objętych zamówieniem | 4 |
| 1.3. | Teren budowy | 5 |
| 1.4. | Dokumentacja dotycząca przedmiotu zamówienia | 5 |
| 1.4.1. | Dokumentacja | 5 |
| 1.4.2. | Kody CPV | 5 |
| 1.5. | Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót | 5 |
| 1.5.1. | Zabezpieczenie terenu budowy | 6 |
| 1.5.2. | Ochrona środowiska | 6 |
| 1.5.3. | Ochrona przeciwpożarowa | 6 |
| 1.5.4. | Materiały szkodliwe dla otoczenia | 6 |
| 1.5.5. | Ochrona robót | 7 |
| 1.6. | Przygotowanie dokumentacji | 7 |
| 1.6.1. | Dokumentacja przyłączeniowa | 7 |
| 2. | MATERIAŁY | 7 |
| 2.1. | Wymagania dopuszczenia materiałów do użycia | 8 |
| 2.2. | Materiały nieodpowiadające wymaganiom | 8 |
| 2.3. | Materiały i urządzenia do prac instalacyjnych | 8 |
| 2.3.1. | System mocowania paneli fotowoltaicznych | 8 |
| 2.3.2. | Przepusty kablowe | 9 |
| 2.3.3. | Kable | 9 |
| 2.3.4. | Moduły fotowoltaiczne | 10 |
| 2.3.5. | Inwerter | 10 |
| 2.3.6. | Optymalizatory mocy | 11 |
| 2.3.7. | Konstrukcja wsporcza pod montaż paneli | 12 |
| 3. | SPRZĘT I NARZĘDZIA | 13 |
| 4. | TRANSPORT | 13 |
| 5. | PROWADZENIE ROBÓT | 13 |
| 5.1. | Montaż konstrukcji | 13 |
| 5.2. | Zabudowa linii elektroenergetycznej | 13 |
| 5.3. | Montaż modułów | 14 |
| 5.4. | Montaż przewodów | 14 |
| 5.5. | Montaż inwerterów | 14 |
| 5.6. | Instalacja odgromowa (system LPS) | 14 |
| 5.7. | System zarządzania instalacją i wizualizacji pracy elektrowni | 15 |
| 6. | URUCHOMIENIE I REGULACJA INSTALACJI | 16 |
| 7. | ODBIÓR ROBÓT | 16 |
| 7.1. | Rodzaje odbiorów robót | 16 |

Załącznik nr 1 do SIWZ

| | | |
|--------|--|----|
| 7.2. | Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu | 16 |
| 7.3. | Odbiór końcowy | 17 |
| 7.3.1. | Zasady odbioru | 17 |
| 7.3.2. | Dokumenty odbioru końcowego | 17 |
| 7.3.3. | Warunki przekazania instalacji fotowoltaicznej do eksploatacji | 18 |
| 7.4. | Odbiór przed upływem okresu rękojmi i gwarancji | 18 |
| 8. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 18 |
| 8.1. | Normy | 18 |
| 8.2. | Inne dokumenty | 20 |

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie stalowej konstrukcji wsporczej (wiaty), oraz dostawa i montaż na tej konstrukcji, a następnie uruchomienie instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50 kWp na terenie działki nr 2/1 (obręb 43, ark. 1) położonej przy ulicy Stefana Żeromskiego 23 w Ostrowcu Świętokrzyskim

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) określa wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji i stanowi załącznik do ogłoszenia o zamówieniu.

1.2. Zakres robót objętych zamówieniem

W ramach zamówienia przewidziano kompleksowe wykonanie instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy nie większej niż 50 kWp, a nie mniejszej niż 49 kWp.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż fabrycznie nowych, nieużywanych paneli fotowoltaicznych wraz z urządzeniami pomocniczymi spełniającymi obowiązujące normy i standardy. Dodatkowo przedmiotem zamówienia będzie zaprojektowanie i wykonanie konstrukcji wsporczej (wiaty) pod montaż instalacji.

Dane techniczne, wymagane wyposażenie, parametry i elementy składowe przedmiotu zamówienia.

Zakres zamówienia obejmuje dostawę i montaż wyposażenia oraz obsługę gwarancyjną i serwisową instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać wszelkie prace i dostawy oraz podjąć wszelkie czynności, także te, które nie są wyraźnie przedstawione i wyszczególnione w Umowie i niniejszej specyfikacji, niezbędne do terminowej realizacji gotowej do ruchu, właściwie funkcjonującej i bezpiecznej instalacji fotowoltaicznej.

Ryzyko pominięcia elementów z zakresu prac, dostaw i czynności powinno być przez Wykonawcę uwzględnione i jest wliczone w całkowitą cenę za wykonanie całości zamówienia.

Wymagania przedstawione w STWiOR obejmują budowę i przyłączenie do istniejącej infrastruktury technicznej obiektu instalacji fotowoltaicznej wraz z uruchomieniem oraz uzyskanie dokumentacji formalno-prawnej wymaganej obowiązującymi przepisami, niezbędnej do uruchomienia i eksploatacji instalacji.

Budowa instalacji fotowoltaicznej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i ziemne;
- zakup i montaż wszystkich urządzeń instalacji;
- projekt i wykonanie konstrukcji wiaty pod montaż instalacji;
- montaż konstrukcji wsporczej;
- rozdzielnice systemu nN;
- połączenia kablowe elementów instalacji;
- system monitoringu internetowego pracy instalacji;
- sporządzenie wiążącej oceny przez uprawnionego konstruktora dotyczącej nośności konstrukcji

- wsporczej (wiaty);
- przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej obiektu i uruchomienie instalacji;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- obsługę gwarancyjną i serwisową.

Przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej obiektu obejmuje w szczególności:

- opracowanie instrukcji obsługi instalacji na potrzeby Zamawiającego oraz przeszkolenie w zakresie bieżącej obsługi osób rekomendowanych przez Zamawiającego;
- skompletowanie i przekazanie Zamawiającemu protokołów badań, sprawdzeń, pomiarów i rozruchu instalacji, atestów zastosowanych materiałów ze wskazaniem źródeł ich wytworzenia lub pozyskania, deklaracji zgodności, dokumentacji gwarancyjnej, instrukcji obsługi i innych dokumentów niezbędnych do prawidłowej obsługi instalacji.

1.3. Teren budowy

Instalacja fotowoltaiczna zostanie usytuowana na dachu zaprojektowanej i wybudowanej wiaty o konstrukcji stalowej, która będzie usytuowana w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na działce nr 2/1 (obręb 43, ark. 1) położonej przy ulicy Stefana Żeromskiego 23 w Ostrowcu Świętokrzyskim.

1.4. Dokumentacja dotycząca przedmiotu zamówienia

1.4.1. Dokumentacja

Przedmiot zamówienia jest określony poprzez specyfikację istotnych warunków zamówienia (SIWZ) wraz z załącznikami, w tym niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót. STWiOR oraz inne dokumenty udostępnione w ramach postępowania, służą opisowi przedmiotu zamówienia i Umowy.

Wymagania wymienione przynajmniej w jednym z nich, Wykonawca powinien traktować tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a w przypadku ich stwierdzenia powinien niezwłocznie powiadomić Zamawiającego w celu dokonania odpowiednich zmian i poprawek.

Roboty nie mające odzwierciedlenia w STWiOR należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami, normami i wymaganiami.

1.4.2. Kody CPV

| | |
|------------|---|
| 09331200-0 | Słoneczne moduły fotoelektryczne |
| 09332000-5 | Instalacje słoneczne |
| 45311000-0 | Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych |
| 45223100-7 | Montaż konstrukcji metalowych |
| 45261215-4 | Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych |
| 31700000-3 | Urządzenia elektroniczne, elektromechaniczne i elektrotechniczne |
| 45111200-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie ze STWiOR, poleceniami nadzoru inwestorskiego (jeżeli dotyczy) oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wszelkie odstępstwa – o ile wystąpią – mogą dotyczyć zastąpienia materiałów i urządzeń przewidzianych w Umowie przez inne, o takich samych lub lepszych charakterystykach, parametrach, trwałości i innych cechach determinujących budowę i użytkowanie instalacji.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji oraz zmniejszenia jej trwałości eksploatacyjnej.

Wielkości i parametry określone w STWiOR są docelowe. Dopuszczalne są odchylenia jedynie w zakresie określonych przedziałów tolerancji.

Wszelkie zmiany i odstępstwa podlegają akceptacji Zamawiającego.

Roboty montażowe i inne prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej realizacji.

1.5.1. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, tj. od momentu jego rozpoczęcia aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Zamawiającym sposób organizacji robót i zabezpieczenia placu budowy.

Prace i roboty w ramach zamówienia będą wykonywane na dachach budynków, wewnątrz budynków, na zewnątrz budynków oraz na terenie zakładu Zamawiającego

1.5.2. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.5.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

1.5.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniach większych od dopuszczalnych.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót muszą posiadać świadectwa dopuszczenia wydane przez uprawniony podmiot, potwierdzające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia podczas użycia w trakcie robót, a których szkodliwość po zakończeniu robót zanika, na przykład materiały pyliste, mogą być używane pod warunkiem przestrzegania określonych w stosunku do nich wymagań.

Jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę stosownych organów na użycie tych materiałów i przedstawić ją Zamawiającemu.

1.5.5. Ochrona robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz wszelkie materiały i urządzenia używane w trakcie robót począwszy od ich rozpoczęcia aż do odbioru końcowego, potwierdzonego bezusterkowym protokołem odbioru .

Utrzymanie robót do odbioru końcowego powinno być realizowane w taki sposób aby budowa lub jej elementy były we właściwym stanie przez cały czas jej trwania.

1.6. Przygotowanie dokumentacji

Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje i przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz skompletuje dokumenty techniczne wymagane przy wniosku o zmianę liczników na dwukierunkowe.

1.6.1. Dokumentacja przyłączeniowa

Wykonawca sporządzi dokumentację przyłączeniową niezbędną do włączenia wykonanej instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej OSD właściwego dla miejsca zamontowania instalacji PV (adres siedziby firmy: MPRD sp. z o.o., ul. Stefana Żeromskiego 23, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski).

2. MATERIAŁY

Zamawiający dopuszcza składanie ofert zawierających rozwiązania równoważne opisywanym, ale o parametrach nie gorszych niż wymienione. Wartość wyższa/niższa od podanych w poszczególnych parametrach uzależniona jest od cech użytkowych poszczególnych zakresów.

Jeżeli wykonawca stwierdzi, że użyte w STWiOR i załącznikach do STWiOR opisy, wskazanie znaku towarowego, patentu lub pochodzenia, parametry lub normy krajowe lub przenoszące na normy europejskie lub normy międzynarodowe, mogą wskazywać na producentów produktów lub źródła pochodzenia to oznacza, że mają takie znaczenie, że parametry techniczne tak wskazanych produktów określają wymagane przez Zamawiającego minimalne oczekiwania co do jakości produktów, które mają być użyte do wykonania przedmiotu umowy. Wykonawca jest uprawniony do stosowania produktów równoważnych, przez które rozumie się takie, które posiadają parametry nie gorsze od tych wskazanych w STWiOR i w załącznikach do STWiOR. Na Wykonawcy spoczywa ciężar wskazania „równoważności”. Przy doborze materiałów równoważnych wykonawca zobowiązany jest zapewnić również osiągnięcie wskaźników określonych dokumentacją projektową oraz audytami energetycznymi (nieosiągnięcie tego efektu przy zastosowaniu materiału równoważnego obciąża wykonawcę, dlatego też wymaga się dokonania stosownych wyliczeń).

Zamawiający zastrzega, iż bez względu na ilość paneli moc wykonanej instalacji fotowoltaicznej musi mieścić się w przedziale od 49 do 50 kWp.

Panele powinny zmieścić się na dachu o wymiarach:

- długość do 28,0 mb,
- szerokość do 10,5 mb,
- kąt nachylenia ok. 15 °,
- słupy podporowe w dwóch rzędach po 6 szt.,
- wysokość prześwitu konstrukcji wsparczej nad projektowaną powierzchnią gruntu pod

konstrukcją min. 323 cm,

- Rozpiętość słupów wsporczych powinna wynosić:
 - dla krótszego boku wiaty ok. 900 cm,
 - dla dłuższego boku wiaty ok. 550 cm.

2.1. Wymagania dopuszczenia materiałów do użycia

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany zgodnie z wymaganiami i w sposób określony przez zapisy aktualnych norm.

Zamawiający zastrzega sobie możliwość wyboru i poddania odpowiednim testom technicznym urządzeń z danej partii czy materiałów użytych do wykonania instalacji. Badania będą miały na celu potwierdzenie wymaganej jakości, parametrów technicznych oraz zgodności z dostarczoną dokumentacją techniczną.

2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Przed zastosowaniem materiału nieodpowiadającego wymaganiom Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego.

Zatwierdzenie jednego lub grupy materiałów pochodzących z danego źródła nie oznacza zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Jeśli materiały pochodzące z tego samego źródła są niejednorodne lub niezadowalającej jakości, Wykonawca jest zobowiązany do zmiany źródła zaopatrywania w materiały.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót prowadzony przez Wykonawcę z użyciem niezaakceptowanych materiałów, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko zakładając możliwość braku odbioru tych robót.

W przypadku gdy dostarczone materiały i urządzenia nie są zgodne z dokumentacją, nie spełniają wymagań lub są niezadowalającej jakości, Zamawiający zastąpi je innymi, o ile będzie to konieczne, dokona rozbiórki i ponownego wykonania; wszystkie te działania zostaną przeprowadzone na koszt Wykonawcy.

2.3. Materiały i urządzenia do prac instalacyjnych

2.3.1. System mocowania paneli fotowoltaicznych

System mocowania paneli fotowoltaicznych powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania w postaci deklaracji zgodności CE oraz certyfikatów zgodności z wymaganiami norm:

- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-3: Obciążenie śniegiem;
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływanie wiatru.

Certyfikat powinien być wystawiony przez zewnętrzną niezależną jednostkę certyfikującą.

System montowania paneli fotowoltaicznych do dachu konstrukcji wsporczej powinien posiadać powłokę antykorozyjną. Musi on być zgodny i spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 1090-1,2,3 :2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych ,
Część 1 - Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
Część 2 - Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
Część 3 - Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru.
- Dyrektywa unijna 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów.
- PB- TÜV-78:2012 System montażu paneli słonecznych. Wymagania bezpieczeństwa i metody badań.
- PC- TÜV-I21 Procedura certyfikacji konstrukcji do mocowania systemów montażu paneli fotowoltaicznych.

System mocowania paneli powinien umożliwić ich zamontowanie na dachu budynku lub budowli pokrytej blachą trapezową o grubości minimalnej 0,5 mm.

2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, tworzyw sztucznych lub metalowych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być odporne na obciążenia, którym zostaną poddane.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie (powleczone warstwą wygładzającą powierzchnię) dla umożliwienia przesuwania kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329:2001.

Rury na przepusty kablowe należy składować na utwardzonym placu, w miejscach nienasłonecznionych i zabezpieczać przed uszkodzeniem.

2.3.3. Kable

Kable użyte do budowy powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 i PN-79/E-90250 lub równoważnych.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, cztero- lub pięcioletowych, w izolacji polwinitowej.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnego wzrostu temperatury kabla spowodowanego przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania.

2.3.4. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne powinny spełniać poniższe parametry, które są określone jako nie gorsze niż:

Załącznik nr 1 do SIWZ

| | |
|--|--|
| Typ modułu | monokrystaliczny, Typu PERC |
| Moc | minimum 370 Wp |
| Wydajność | minimum 18,9 % |
| Zakres temperatur | nie gorszy niż -40 st C do +85 st C |
| Tolerancja mocy | 0/+5 W |
| Gwarancja liniowej mocy maksymalnej Spadek wydajności rocznie | Maksymalnie 0.71% na rok |
| Maksymalne obciążenia | minimum 5400 Pa |
| Obciążenia wiatrem | 2400 Pa |
| Maksymalny prąd wsteczny minimum | 15A |
| Maksymalne napięcie układu | 1000 V |
| Diody bocznikujące | Minimum 3 diody obejściowe |
| Technologia busbar | Technologia minimum 5 busbar |
| Certyfikaty | IEC 61215, IEC 61730, IEC61701 (MGŁA SOLNA POZIOM 6), IEC60068-2-68 (PODMUCHY PIASKU), |
| Odporność na amoniak | zgodnie z normą IEC 62716 lub równoważną |
| Odporność na PID | zgodnie z normą IEC 62804 lub równoważną |

Wszystkie moduły fotowoltaiczne powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą montażu.

Zamawiający może żądać oświadczenia producenta modułów fotowoltaicznych, że montaż modułów fotowoltaicznych użytych do instalacji, wykonany zgodnie z instrukcją montażu nie wpłynie negatywnie na ich konstrukcję i użytkowanie oraz utrzymanie warunków gwarancyjnych.

2.3.5. Inwerter

Inwerter fotowoltaiczny trójfazowy o minimalnej sprawności 97,6%, stopniu ochrony IP65 zapewniający ochronę P/POŻ zarówno po stronie zmiennoprądowej AC jak i stałoprądowej DC. W razie zaniku napięcia, rozłączenia inwertera, powstania łuku elektrycznego, każdy optymalizer powinien posiadać zredukowane napięcie DC do 1 Volta a łączne napięcie DC nie może po włączeniu inwertera przekraczać napięcia bezpiecznego.

Urządzenie typu beztransformatorowego.

Inwerter powinien posiadać wyświetlacz LCD do lokalnego ustawiania parametrów lub możliwość ustawień i podglądu parametrów w dedykowanej aplikacji.

Wymagania dotyczące parametrów elektrycznych przedstawiono poniżej (parametry nie gorsze niż):

| | |
|------------------------|--------|
| STRONA DC | |
| Moc maksymalna DC | 50 kW |
| maksymalne napięcie DC | 1 000V |

Załącznik nr 1 do SIWZ

| | |
|----------------------------------|-----------|
| minimalne napięcie DC | 150V |
| Minimalne napięcie inicjujące DC | </=188V |
| sprawność | Min.97,7% |

Wymagane technologie lub równoważne:

moduł komunikacyjny;
 elektroniczny bezpiecznik obwodów;
 system wykrywania awarii obwodów;
 zintegrowany rozłącznik DC;
 zintegrowany ochronnik przepięciowy DC (typ II);
 zintegrowane funkcje zarządzania siecią;
 zabezpieczenie przed odwróceniem biegunowości
 detekcja zwarć doziemnych
 ochrona przed pracą wyspową

Dodatkowe, wymagane cechy:

możliwość komunikacji z przetwornicą w celu wizualizacji procesu produkcji energii; monitoring, optymalizacja oraz zarządzanie własną konsumpcją; możliwość regulacji w różnych trybach mocą bierną.

Wymagane certyfikaty lub równoważne:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Standardy pracy równoległej z siecią | PN-EN 50438, PN-EN 62109 |
| Jakość generowanej elektryczności | IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11 IEC61000-3-12; |
| Bezpieczeństwo | IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100 |

2.3.6. Optymalizatory mocy

Inwertery fotowoltaiczne muszą współpracować z optymalizatorami mocy, które są przetwornikami DC/DC podwyższająco-obniżającymi napięcie. Optymalizatory mocy zwiększają produkcję energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) modułu. Monitorują wydajność poszczególnych modułów i przekazują dane o wydajności do portalu monitorującego. Optymalizatory mocy są wyposażone w funkcję, która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilanie sieci jest wyłączone. Każde z urządzeń będzie obsługiwało po dwa moduły fotowoltaiczne łączone szeregowo.

Minimalne parametry charakteryzujące optymalizatory przedstawiono w tabeli.

| | |
|--|------|
| STRONA DC | |
| minimalne napięcie wejściowe | 48 V |
| minimalne napięcie inicjujące pracę | 8 V |
| minimalna ilość niezależnych wejść MPP | 1 |
| minimalna ilość modułów na jeden optymalizator | 1 |
| maksymalne napięcie wyjściowe | 85 V |

Załącznik nr 1 do SIWZ

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| moc znamionowa | Minimum 800 W |
| sprawność max/sprawność euro | Minimum 99,5 % |
| temperaturowy zakres pracy | -40 do + 85 |
| Zabezpieczenie p/poż | VDE-AR-E 2100-712:2013-05 |

2.3.7. Konstrukcja wsporcza pod montaż paneli fotowoltaicznych

Sugerowane przez Zamawiającego miejsce usytuowania konstrukcji wsporczej pod montaż paneli fotowoltaicznych przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr 2 do STWiOR.

Konstrukcja wsporcza powinna być zaprojektowana i wykonana przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami minimalnymi zamieszczonymi w niniejszej specyfikacji.

Projekt konstrukcji spełniać musi lokalne uwarunkowania środowiskowe i powinien być łatwo adaptowalny na potrzeby budynku gospodarczego.

Projekt musi zostać sporządzony przez osobę posiadającą odpowiednie (pełne) uprawnienia z zakresu konstrukcyjno-budowlanego.

Konstrukcja wykonana musi zostać w II klasie, klasa agresywności korozyjnej C3, montaż winien być wykonywany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi.

Konstrukcja dachowa składać się musi wiązarów kratowych, płatwi zimno giętych oraz pokrycia z blachy trapezowej do której zamontowany zostanie system montażowy,

Charakterystyka konstrukcji

- fundamenty – stopy żelbetowe fundamentowe zbrojone o wymiarach ok. 1,2x 1,2 x 0,5 m
- główne słupy nośne przyjąć wstępnie HEB (140)
- płatwie dachowe – zetownik zimno gięty cynkowany Z 180x70x60x2
- pasy główne wiązarów – profil zamknięty 80x80x4
- stężenia – ściągi prętowe fi 20.
- pokrycie z blachy trapezowej T-35 o grubości minimalnej 0,5 mm

Dokładne wymiary przekrojów powinien dobrać projektant na etapie projektowania konstrukcji. Zaprojektowanie i wykonanie konstrukcji wsporczej (wiaty) stalowej, na żelbetowych stopach fundamentowych pokrytej blachą trapezową o minimalnej grubości 0,5 mm.

Razem z konstrukcją dostarczyć należy dokumentację projektową wykonawczą.

3. SPRZĘT I NARZĘDZIA

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i narzędzi, które nie będą miały niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt i narzędzia używane do robót powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Ilość i wydajność sprzętu i narzędzi użytych do robót powinny gwarantować ich właściwe przeprowadzenie, zgodnie ze STWiOR i inną dokumentacją, oraz realizację w terminach przewidzianych w Umowie.

Sprzęt i narzędzia Wykonawcy powinny być utrzymywane w dobrym stanie i czystości oraz w stałej gotowości do użycia.

Powinny spełniać wymagania norm ochrony środowiska oraz przepisów dotyczących użytkowania.

Wykonanie prac pomiarowych instalacji fotowoltaicznej wymaga zastosowania aparatury pomiarowej właściwej dla przedmiotowych pomiarów.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumentację urządzeń pomiarowych potwierdzającą ich zgodność z wymaganiami następujących norm lub równoważnych:

| | |
|----------------|--|
| bezpieczeństwo | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-03; |
| pomiary | IEC/EN62446s IEC/EN60891 (pomiar krzywej prądowo-napięciowej); |
| temperatura | IEC/EN 60904-5 (pomiar temperatury); |
| jakość energii | IEC/EN61000-4-30 (klasa B). |

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy przemieszczaniu się po drogach publicznych pojazdy Wykonawcy oraz kierujący nimi będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie przewożonego ładunku i bezpieczeństwo transportu.

5. PROWADZENIE ROBÓT

Rozpoczęcie montażu instalacji następuje po stwierdzeniu przez Zamawiającego, że – zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa – spełnione zostały wszystkie warunki do prowadzenia prac instalacyjnych.

5.1. Montaż konstrukcji

Dachowe i gruntowe konstrukcje wsporcze montować zgodnie z wytycznymi zawartymi w STWiOR i innej dokumentacji.

5.2. Zabudowa linii elektroenergetycznej

Pomiędzy instalacją a przyłączanym obiektem prowadzić linię elektroenergetyczną napowietrzną lub kablową o parametrach dobranych do przewidywanego obciążenia.

Technologia wykonania zgodna z aktualnie obowiązującymi normami. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach stosować odpowiednio dobrane materiały i środki ochronny.

5.3. Montaż modułów

Montaż modułów fotowoltaicznych, także ustalenie położenia samej konstrukcji i dopasowanie poszczególnych elementów, wykonać w sposób uniemożliwiający powstanie statycznych i dynamicznych naprężeń szkła, które nie zostały uwzględnione w obliczeniach.

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Panele usytuować (położenie i nachylenie) zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę dokumentacją techniczną.

Podczas montażu zwrócić szczególną uwagę na powierzchnię modułów celem uniknięcia jakichkolwiek uszkodzeń, w tym zarysowań.

W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów.

W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż 12 miesięcy od daty wyprodukowania. Panele muszą posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na jednoznaczną identyfikację.

5.4. Montaż przewodów

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej mogą być wykonywane jedynie przez osobę posiadającą uprawnienia elektryczne E (do 1kV) lub wyższe, dodatkowo przeszkolonej w zakresie prac montażowych systemów PV.

Kable solarne prądu stałego układać tak, aby dodatni i ujemny zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię.

Kable mocować do górnego profilu konstrukcji nośnej przy pomocy opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV tak, aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV.

Przewody po stronie DC i AC między przetwornicą i rozdzielnią główną układać optymalnie pod względem rozłożenia i długości kabli z uwzględnieniem usytuowania układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Podczas montażu stosować narzędzia i środki zapewniające bezpieczeństwo przed porażeniem prądem elektrycznym.

5.5. Montaż inwerterów

Montaż i podłączenie inwerterów, zarówno po stronie DC, jak i AC, wykonać ściśle według instrukcji producenta.

Przetwornice umieścić na postumentach lub na dodatkowych kształtownikach połączonych mechanicznie z konstrukcją modułów PV. Powinny być usytuowane w sposób, który ochroni je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych.

Inwertery powinny posiadać funkcje wyświetlania aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej.

5.6. Instalacja odgromowa (system LPS)

Ochrona odgromowa polega na uziemieniu konstrukcji wsporczej i modułów oraz ekwipotencjalizację wszystkich elementów konstrukcyjnych.

Połączenia uziemienia z konstrukcją wykonać za pomocą równoważnego przekroju jak uziemienie.

Po wykonaniu montażu dokonać pomiaru rezystancji uziemienia oraz pomiarów rezystancji skuteczności połączeń.

Wymagane jest potwierdzenie jakości zastosowanych materiałów zaświadczeniem producenta lub innym, równoważnym dokumentem.

5.7. System zarządzania instalacją i wizualizacją pracy elektrowni

Praca każdego inwertera powinna być monitorowana za pomocą Internetu poprzez odczyt na urządzeniach mobilnych i komputerze. Wizualizacja powinna zapewnić widoczność parametrów związanych z chwilową produkcją mocy, a także ilością energii wyprodukowanej w określonym czasie (dzień, miesiąc, rok).

Wizualizacja on-line uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej powinna być dostępna w sieci Internet.

Monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną należy udostępnić Zamawiającemu.

Centralny system zarządzania i nadzoru przez łącza WLAN powinien stanowić uniwersalny interfejs do obsługi instalacji.

System integrujący powinien realizować zadania takie jak:

- transmisja, przetwarzanie i archiwizacja danych;
- wizualizacja aktualnych parametrów;
- sygnalizacja sytuacji alarmowych.

System powinien zapewniać:

- globalne sterowanie całym systemem fotowoltaicznym;
- przedstawienie danych z całej instalacji na ekranie stacji roboczej;
- prezentację informacji w postaci kolorowej grafiki ekranowej;
- komunikację po WiFi lub Ethernet(TCP/IP).

Minimalne funkcje wymagane od systemu:

- wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej;
- komunikacja:
 - możliwość komunikacji z przetwornicą w celu wizualizacji procesu produkcji energii,
 - wbudowany web interfejs zapewniający dostęp przez Internet,
 - monitoring, optymalizacja oraz zarządzanie własną konsumpcją,
 - możliwość stałej regulacji mocy biernej na inwerterach,
 - monitoring falowników i optymalizerów mocy;
- wizualizacja - wyświetlanie następujących parametrów:
 - aktualna produkcja energii elektrycznej,
 - ilość energii wyprodukowanej w określonym czasie od momentu uruchomienia instalacji (dzień, miesiąc, rok), wykres wartości chwilowych,
- generowanie raportów.

Po uruchomieniu systemu należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji.

6. URUCHOMIENIE I REGULACJA INSTALACJI

Po zakończeniu prac montażowych i spełnieniu wszystkich wymagań Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i przeprowadza prace wykończeniowe.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia przedmiotowych prób i sporządzenia sprawozdania zgodnie z wymogami obowiązującymi w tym zakresie.

Przed przekazaniem systemu fotowoltaicznego do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu:

- dokumentację montażu, w szczególności protokołów pomiarów elektrycznych ciągłości linii, rezystancji izolacji i uziemienia
- certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń.

W czasie odbioru nastąpi:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi wymaganiami;
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z STWiOR i innymi dokumentami;
- sprawdzenie rezystancji izolacji i rezystancji uziemienia;
- sprawdzenie prawidłowości przewodów użytych do podłączenia urządzeń.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów.

Odbioru dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego po zgłoszeniu Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiOR i innymi dokumentami (audyty energetyczne, projekty budowlane), jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.1 Rodzaje odbiorów robót

Przewidziane są następujące rodzaje odbiorów robót dokonywanych przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy:

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiór techniczny robót po ich zakończeniu (próby i próby końcowe);
- przejście wszystkich robót przez Zamawiającego po ich zakończeniu zgodnie z Umową.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Zamawiający po zgłoszeniu przez Wykonawcę.

Odbiór jest przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni roboczych od momentu powiadomienia przez Wykonawcę.

7.3. Odbiór końcowy

7.3.1. Zasady odbioru

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do wymaganego zakresu, ilości i jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego następuje po zgłoszeniu Wykonawcy.

Odbiór końcowy robót następuje w terminie określonym w Umowie, licząc od dnia zgłoszenia przez Wykonawcę zakończenia robót i przekazania dokumentów wymienionych w punkcie 7.3.2.

Odbiór końcowy robót jest dokonywany przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego i odbywa się w obecności Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny na podstawie:

- przedłożonych dokumentów,
- wyników badań i pomiarów,
- zgodności wykonania ze STWiOR i inną dokumentacją
- oglądu wizualnego.

W trakcie odbioru końcowego Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w odbiorach robót zanikających i ulegających zakryciu, w szczególności w zakresie robót uzupełniających i poprawkowych.

Przy odbiorze końcowym szczególnej kontroli będzie podlegało:

- użycie właściwych materiałów, elementów i urządzeń instalacji;
- prawidłowość wykonania połączeń;
- prawidłowość zamontowania urządzeń;
- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń;
- zgodność wykonania instalacji ze STWiOR, inną dokumentacją oraz instrukcjami producenta.

W przypadku stwierdzenia konieczności wykonania robót poprawkowych, będą one ustalone z Wykonawcą i zatwierdzone przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych zostanie wyznaczony przez Komisję.

W przypadku stwierdzenia niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych Komisja przerwie swoje czynności i wyznaczy nowy termin odbioru końcowego lub dokona odbioru warunkowego.

7.3.2. Dokumenty odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- protokół odbioru końcowego robót;
- ustalenia technologiczne;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie ze STWiOR;
- deklaracje lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń;
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie ze STWiOR;
- dokumentacje robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót;
- sprawozdanie z rozruchu wraz z potwierdzeniem uzyskania efektu.

Jeżeli przedmiotowa dokumentacja w zakresie ustalonym i obowiązującym nie zostanie przygotowana do odbioru końcowego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

7.3.3. Warunki przekazania instalacji fotowoltaicznej do eksploatacji

Instalacja i urządzenia elektryczne zostaną przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:

- gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z przyjętymi wymaganiami;
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z przyjętymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków, budowli i urządzeń;
- przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, przeciwpożarowymi i ochrony środowiska;
- pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych;
- poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych.

Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie jest protokół zdawczo - odbiorczy, zawierający formułę, że przekazywana instalacja fotowoltaiczna nie zawiera żadnych braków i usterek.

Protokół zdawczo - odbiorczy zostanie podpisany przez Zamawiającego, który przyjmuje instalację i urządzenia elektryczne w obiekcie do eksploatacji.

Przekazanie instalacji do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi i gwarancji.

Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi i gwarancji wyznacza Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą.

7.4. Odbiór przed upływem okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór w okresie rękojmi i gwarancji będzie obejmował czynności polegające na ocenie robót związanych z usunięciem wad, które zostały ujawnione w tym okresie.

Odbiór w okresie rękojmi i gwarancji jest dokonany zgodnie z zasadami przedstawionymi w punkcie 7.3. „Odbiór końcowy”.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z niżej przywołanymi normami i dokumentami.

8.1. Normy

- PN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem.
- PN-HD 60364-1:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

- PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- PN-EN 62305 (zespół norm) Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna – Terminologia.
- PN-EN 50380:2003 Karta danych i informacyjna tabliczka znamionowa modułów fotowoltaicznych.
- PN-EN 50461:2007 Ogniwa słoneczne – Karta informacyjna produktu i specyfikacja parametrów dla krystalicznych ogniw krzemowych.
- PN-EN 50521:2009/A1:2012 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych – Wymagania bezpieczeństwa i badania.
- PN-EN 60891:2010 Elementy fotowoltaiczne – Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania.
- PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne – Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych.
- PN-EN 60904-2:2007 Elementy fotowoltaiczne – Część 2: Wymagania dotyczące wzorcowych ogniw słonecznych.
- PN-EN 60904-2:2008 Elementy fotowoltaiczne – Część 2: Wymagania dla elementów wzorcowych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego.
- PN-EN 60904-3:2008 Elementy fotowoltaiczne – Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego.
- PN-EN 60904-5:2011 Elementy fotowoltaiczne – Część 5: Wyznaczanie równoważnej temperatury ogniwa (ETC) elementów fotowoltaicznych (PV) metodą pomiaru napięcia obwodu otwartego.
- PN-EN 60904-7:2009 Elementy fotowoltaiczne – Część 7: Obliczanie korekty niedopasowania spektralnego w pomiarach elementów fotowoltaicznych.
- PN-EN 60904-8:2007 Elementy fotowoltaiczne – Część 8: Pomiar czułości widmowej elementu fotowoltaicznego (PV).
- PN-EN 60904-9:2008 Elementy fotowoltaiczne – Część 9: Wymagania dla symulatorów promieniowania słonecznego.
- PN-EN 60904-10:2010 Elementy fotowoltaiczne – Część 10: Metody pomiaru liniowości.
- PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik.
- PN-EN 61215:2005 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- PN-EN 61277:2002* Naziemne fotowoltaiczne (PV) systemy wytwarzania mocy – Uwagi ogólne i przewodnik
- PN-EN 61345:2002 Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV).
- PN-EN 61646:2008 Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) – Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu.
- PN-EN 61683:2002 Układy fotowoltaiczne – Stabilizatory mocy – Procedura pomiaru sprawności.
- PN-EN 61702:2002 Znamionowanie bezpośrednio połączonych fotowoltaicznych (PV) układów pompujących.
- PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.
- PN-EN 61725:2003 Przedstawianie analityczne dziennych profili słonecznych.
- PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych.

Załącznik nr 1 do SIWZ

- PN-EN 61730-1:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
- PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- PN-EN 61829:2002 Krystaliczny układ krzemowo-fotowoltaiczny (PV) – Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych w terenie.
- PN-EN 62093:2005 Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych – Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego.
- PN-EN 62124:2005 Systemy fotowoltaiczne (PV) wolnostojące – Weryfikacja projektu.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski.
- PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski.

* -norma wycofana

8.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 r. Nr 178 poz. 1380 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2013 r. Nr 1409 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych (Dz.U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007 r. Nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003r. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. Nr 462 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2041).
- katalogi, aprobaty techniczne, dokumentacje techniczno-ruchowe zastosowanych urządzeń i materiałów.

Załącznik: Rysunek – Orientacyjna lokalizacja konstrukcji wspanoczej na działce

Ostrowiec Św. 16.01.2020 r.

PREZES ZARZĄDU

mgr. inż. Krzysztof Kowalski

(podpis Zamawiającego)