

**Załącznik nr 8 do SIWZ**

**RDG.GE.271.1.2020**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE**

**NAZWA ZAMÓWIENIA:**

„Instalacja systemów odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Sędziszów” – II Etap

**CEL ZAMÓWIENIA:**

Celem realizowanego projektu jest dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych, dzięki którym gospodarstwa domowe objęte projektem oprócz podstawowego pierwotnego źródła będą posiadały także własne niekonwencjonalne źródło wytwarzające energię elektryczną na potrzeby własne gospodarstwa domowego. Wszystkie instalacje powinny charakteryzować się wysoką sprawnością i efektywnością pracy, a także wysokim bezpieczeństwem eksploatacji.

**ZAKRES ZAMÓWIENIA OBEJMUJE:**

1. Prace projektowe
2. Dostawę komponentów
3. Prace montażowe
4. Prace powykonawcze

**Ad. 1. PRACE PROJEKTOWE**

Dokumentacja powinna być wykonana w formie zgodnej z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968);
- Ustawą z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 667 ze zm.);
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1372 ze zm.);
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 1396 ze zm.);
- Ustawą z dnia 3 października 2008 r. - o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 2013 ze zm.);

jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 2081 ze zm.);

- Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r., poz. 701 ze zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r., poz. 10);
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r., poz. 112);
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 ze zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. - zmieniającym rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2015 r., poz. 1775).

UWAGA: Dokumentacja techniczna powinna uwzględniać niezbędne obliczenia oraz doboru i winna być przekazana Zamawiającemu w formie papierowej (w 3 egz.) oraz elektronicznej - na nośniku CD, DVD bądź pendrive - umożliwiającej wydrukowanie identycznej kopii dokumentacji papierowej.

Dokumentacja powinna być wykonana w formie zgodnej z przywołanymi powyżej przepisami.

Po opracowaniu dokumentacji technicznej, w tym wymaganych uzgodnień z użytkownikami, Wykonawca przekaze ją Zamawiającemu w celu zatwierdzenia. Zamawiający w terminie 14 dni ma prawo wnieść uwagi do zaproponowanych rozwiązań w sporządzonej dokumentacji technicznej, które Wykonawca winien uwzględnić i dokonać stosownych zmian. Zatwierdzenie dokumentacji technicznej jest warunkiem rozpoczęcia realizacji (dostawy i montażu) instalacji. Zatwierdzenie dokumentacji technicznej nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy.

## **Ad. 2. DOSTAWA KOMPONENTÓW**

- Wykonawca dostarczy kompletne, fabrycznie nowe, działające instalacje fotowoltaiczne spełniające parametry minimalne określone wymaganiami Zamawiającego (możliwe jest za zgodą Zamawiającego zastosowanie komponentów o wyższych/lepszych parametrach). Szczegółowe

wymagania dot. parametrów komponentów i instalacji zawarte są w SIWZ wraz z załącznikami i opisie przedmiotu zamówienia.

- Dane techniczne niezbędne do realizacji dostawy Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.
- Lista beneficjentów aktualnych - baza adresowa dostaw - zostanie przekazana Wykonawcy po podpisaniu umowy,
- Podczas realizacji zadania zmianie może ulec miejsce dostawy i montażu instalacji.
- Podczas realizacji zamówienia termin dostawy i montażu nastąpi w uzgodnieniu z właścicielem/ami bądź dysponentami nieruchomości wskazanych jako adres dostawy instalacji.

### Ad. 3. PRACE MONTAŻOWE

- Wykonawca zamontuje instalacje oraz podłączy je do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej na nieruchomościach wskazanych jako adres dostawy.
- Wykonawca wyposaży instalacje w systemy pomiarowo-monitorujące pozwalające na stały monitoring parametrów przez Zamawiającego i Właściciela.
- Wykonawca w uzgodnieniu z właścicielem/ami bądź dysponentami nieruchomości wskazanych jako adres dostawy instalacji, ustali optymalne miejsce montażu instalacji (w szczególności modułów fotowoltaicznych oraz inwerterów) na poszczególnych nieruchomościach zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną.
- Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt przeprowadzić inwentaryzację stanu aktualnego nieruchomości jak i stanu instalacji elektrycznej na dzień rozpoczęcia montażu instalacji fotowoltaicznych, stanu technicznego obiektów w zakresie w jakim jest to niezbędne do realizacji zamówienia.
- Wykonawca zobowiązany będzie do:
  - ✓ stosowania materiałów, wyrobów i urządzeń fabrycznie nowych, w możliwie najwyższej klasie jakości, wolnych od wad fabrycznych, posiadających aktualne wymagane atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności użytkowej,
  - ✓ przedłożenia wszelkich wymaganych certyfikatów i atestów. Dokumenty należy przedłożyć wraz z tłumaczeniem na język polski,
  - ✓ prowadzenia inwestycji zgodnie z umową, SIWZ wraz z załącznikami, opisem przedmiotu zamówienia oraz poleceniami Inspektora Nadzoru,
  - ✓ usunięcia i poprawienia na własny koszt bez dodatkowego wynagrodzenia następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę,
  - ✓ Wykonywania poleceń Inspektora Nadzoru w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania realizacji zadania,

- ✓ przestrzegania przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczenia miejsca wykonywania prac,
  - ✓ do prowadzenia prac z zachowaniem możliwie najmniejszej uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników przyległych terenów publicznych i prywatnych. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje,
  - ✓ przeprowadzenie szkolenia dla użytkowników instalacji oraz dostarczenie im instrukcji użytkowania instalacji zawierającej również zalecenia dotyczące prac serwisowych (w szczególności: przeglądów okresowych oraz procedur w razie konieczności przeprowadzenia napraw gwarancyjnych),
  - ✓ dokonania przeprowadzenia próbnego rozruchu instalacji, a także przeprowadzenia niezbędnych pomiarów celem sprawdzenia poprawności wykonania instalacji. Fakt pozytywnego przeprowadzenia rozruchu potwierdzony zostanie protokołem podpisanym zarówno przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru, jak i właściciela bądź dysponenta nieruchomości wskazanej jako adres dostawy.
- Koszty związane z montażem w całości pokrywa Wykonawca.

#### **Ad. 4. PRACE POWYKONAWCZE**

- Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą obejmującą:
  - schemat ideowy instalacji modułów fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem wpięcia do istniejącej elektrycznej sieci wewnętrznej budynku,
  - część opisową określającą umiejscowienie instalacji - kierunek, pochylenie, opis rodzaju i pokrycia podłoża pod moduły, orientację modułów i kąt pochylenia modułów względem poziomu, elementy instalacji występujące w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem falownika,
  - wykaz urządzeń wchodzących w skład instalacji ze specyfikacją techniczną urządzeń (karty katalogowe) oraz karty techniczne dopuszczenia do stosowania,
  - wykaz pozostałych elementów instalacji jeżeli takowe wystąpią.
- Dokumentacja sporządzona zostanie w co najmniej trzech egzemplarzach, po jednym dla Zamawiającego, Wykonawcy i właściciela nieruchomości wskazanej jako adres dostawy instalacji. Dokumentacja winna być przekazana Zamawiającemu w formie papierowej oraz elektronicznej - na nośniku CD, DVD bądź pendrive - umożliwiającej wydrukowanie identycznej kopii dokumentacji papierowej.
- Z wykorzystaniem przygotowanej dokumentacji Wykonawca przeprowadzi procedurę przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej u właściwego lokalnego

operatora dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej (na dzień prowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia podmiotem tym jest głównie PGE Dystrybucja S.A).

- Koszty związane z przygotowaniem dokumentacji oraz przeprowadzeniem procedury przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci w całości pokrywa Wykonawca.

#### ODBIÓR ZAMÓWIENIA:

Całkowite zakończenie zamówienia oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę na piśmie. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie. Odbioru końcowego dokona komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Komisja dokona oceny realizacji zamówienia w szczególności na podstawie przedłożonych dokumentów (w tym dokumentacji powykonawczej) oraz wizji lokalnych z miejsca prowadzenia dostaw.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumentację potwierdzającą pełną realizację zamówienia zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, do której zaliczyć można w szczególności:

- karty katalogowe zastosowanych komponentów,
- atesty jakościowe,
- dokumentację fotograficzną ze zrealizowanych dostaw i prac montażowych,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły z badań i uruchomienia instalacji,
- inne dokumenty wskazane przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy według komisji, zamówienie pod względem przygotowania dokumentacyjnego, bądź faktycznego stanu realizacji, nie będzie gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję prace poprawkowe lub uzupełniające zostaną przekazane Wykonawcy w formie pisemnego zestawienia. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja w porozumieniu z Wykonawcą.

Celem usprawnienia przeprowadzenia odbioru końcowego, dopuszczalne jest przeprowadzenie odbiorów częściowych. Zakres i warunki przeprowadzania odbiorów częściowych ustali Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą. Do odbioru częściowego stosuje się warunki określone dla procedury odbioru końcowego.

#### Informacje uzupełniające:

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- zgłoszenie Zamawiającemu do odbioru końcowego następuje na piśmie,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania odbioru końcowego w terminie 7 dni od daty zgłoszenia,
- odbiór końcowy przedmiotu zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu zamówienia,
- przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót,
- warunkiem dokonania odbioru końcowego jest wypełnienie kryteriów ilościowych, wartościowych i jakościowych zamówienia, a także przedłożenie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem i wymogami zamówienia dokumentacji,
- Wykonawca (w zakresie w jakim jest to związane z zakresem realizowanego przez niego zamówienia) dostarczy również Zamawiającemu dokumenty niezbędne Zamawiającemu do rozliczenia projektu w związku z dofinansowaniem zadania ze środków zewnętrznych pozyskanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 Oś 3 „Efektywna i zielona energia” Działanie 3.1 „Wytwarzanie i dystrybucja energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych”.
- warunkiem dokonania odbioru końcowego powinno być udokumentowane zgłoszenie mikroinstalacji do właściwego lokalnego operatora dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej (na dzień prowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia podmiotem tym jest głównie PGE Dystrybucja S.A.).

#### LOKALIZACJA INSTALACJI

W ramach projektu przewidziano dostawę 50 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy elektrycznej m.in. 175,00 kWp, z czego:

- 25 instalacji o mocy **min. 3 kWp**
- 25 instalacji o mocy **min. 4 kWp**

Po podpisaniu z Wykonawcą odrębnej umowy dotyczącej ochrony danych osobowych, Zamawiający przekaze Wykonawcy wykaz zawierający dane dot. lokalizacji nieruchomości, na których przewidziano do montażu 3kWp i 4kWp zestawy instalacji fotowoltaicznych (Zamawiający niezwłocznie poinformuje Wykonawcę o wystąpieniu ewentualnej zmiany lokalizacji).

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać rozmieszczone na powierzchni dachu (w przypadku, gdy nie

ma takiej możliwości należy je zamontować na gruncie przy wykorzystaniu konstrukcji wolnostojącej lub na ścianie) zgodnie z opracowanym i zatwierdzoną dokumentacją techniczną. W przypadku braku możliwości montażu na połaci południowej, należy umieścić instalację w orientacji południowo-wschodniej lub południowo-zachodniej.

W instalacjach należy zastosować moduły polikrystaliczne. W miarę możliwości powinny być montowane z zachowaniem zasad optymalizacji produkcji, tzn. zlokalizowane na południe i pod kątem 30°-40°.

Wszystkie montowane moduły muszą być takie same we wszystkich instalacjach fotowoltaicznych, wyprodukowane przez tego samego producenta i muszą posiadać takie same parametry.

Dla przedmiotowej inwestycji panele fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach.

*Tabela 1 Parametry minimum modułów w warunkach STC<sup>1</sup>*

| Dane elektryczne w warunkach STC  |                                                                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moc                               | <b>Min. 250 W<sub>p</sub></b>                                                                                        |
| Wydajność modułu                  | <b>Min. 15,00 %</b>                                                                                                  |
| Zakres temperatury                | <b>Min. w zakresie -40 do +85</b>                                                                                    |
| Maksymalne obciążenie mechaniczne | <b>Min. 2400 Pa</b>                                                                                                  |
| Odporność na gradobicie           | <b>Min. 5400 Pa, min. IEC 61215</b>                                                                                  |
| Gwarancja                         | <b>minimum 10 lat na 90% wydajności oraz minimum 25 lat na 80% wydajności, minimum 10 lat gwarancji produktowej.</b> |

Zaleca się stosowanie produktów renomowanych marek o ugruntowanej pozycji na rynku i stabilnej kondycji finansowej gwarantujących długotrwałą i bezproblemową pracę.

### WYMAGANIA DOTYCZĄCE FALOWNIKÓW

Zastosowane **3-fazowe falowniki** powinny zapewniać komunikację w języku polskim. Inwerter powinien posiadać wbudowany licznik umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych z możliwością odczytu od początku funkcjonowania systemu. Niezbędne jest także, aby inwerter umożliwiał dostęp do chwilowych parametrów pracy systemu zarówno po stronie AC jak i DC. Wymaga się także aby inwerter sygnalizował wszelkie nieprawidłowości związane z funkcjonowaniem systemu oraz umożliwiał wprowadzenie nastaw dotyczących współpracy z siecią

<sup>1</sup> STC= standardowe warunki testowe: oświetlenie 1000W/m<sup>2</sup> AM 1,5, temperatura ogniwa 25°C.

Znamionowe charakterystyki elektryczne zawierają się w zakresie ± 10% wskazanych wartości isc, Voc oraz od 0 do +5% Pmax (tolerancja mocy ± 3%)

energetyczną.

Wymaga się, aby falowniki zastosowane w instalacjach spełniały wymagania stawiane przez lokalnego operatora elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, muszą także posiadać zdolność kompensacji mocy biernej oraz min. 2 wejścia MPPT. Dodatkowo powinny charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach:

*Tabela 2 Parametry techniczne inwertera o mocy min. 3kWp*

|                                                 |                                                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Stopień ochronny</b>                         | <b>Min. IP65</b>                                               |
| <b>Zakres temperatury otoczenia</b>             | <b>Min. w zakresie od -25<sup>0</sup>C do +60<sup>0</sup>C</b> |
| <b>Dopuszczalna wilgotność powietrza</b>        | <b>0-100%</b>                                                  |
| <b>Rozłącznik DC</b>                            | <b>Tak</b>                                                     |
| <b>Ochrona przed odwrotną polaryzacją</b>       | <b>Tak</b>                                                     |
| <b>Europejski współczynnik sprawności (μEU)</b> | <b>96,00%</b>                                                  |
| <b>Emisja hałasu</b>                            | <b>Max. 50 dB</b>                                              |
| <b>Zużycie energii nocą</b>                     | <b>Max. 2W</b>                                                 |
| <b>Liczba wejść MPPT</b>                        | <b>Min. 2</b>                                                  |

*Tabela 3 Parametry techniczne inwertera o mocy min. 4kWp*

|                                                 |                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Stopień ochronny</b>                         | <b>Min. IP65</b>                                                |
| <b>Zakres temperatury otoczenia</b>             | <b>Min. w zakresie od - 25<sup>0</sup>C do +60<sup>0</sup>C</b> |
| <b>Dopuszczalna wilgotność powietrza</b>        | <b>0-100%</b>                                                   |
| <b>Rozłącznik DC</b>                            | <b>Tak</b>                                                      |
| <b>Ochrona przed odwrotną polaryzacją</b>       | <b>Tak</b>                                                      |
| <b>Europejski współczynnik sprawności (μEU)</b> | <b>96,50%</b>                                                   |
| <b>Emisja hałasu</b>                            | <b>Max. 50 dB</b>                                               |
| <b>Zużycie energii nocą</b>                     | <b>Max. 2W</b>                                                  |
| <b>Liczba wejść MPPT</b>                        | <b>Min. 2</b>                                                   |

Zaleca się stosowanie produktów renomowanych marek o ugruntowanej pozycji na rynku i stabilnej kondycji finansowej gwarantujących długotrwałą i bezproblemową pracę.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI MONTAŻOWEJ

Celem montażu modułów fotowoltaicznych na dachach bądź gruntach, należy zastosować dedykowane w tym celu konstrukcje ze stali nierdzewnej lub aluminiowe. Wykonawca dobierze

konstrukcję mocującą dedykowaną dla rodzaju pokrycia dachowego faktycznie znajdującego się na nieruchomości stanowiącej adres dostawy.

W przypadku dachu skośnego moduły należy zamontować w taki sposób, aby przylegały one do dachu z dylatacją zapewniającą prawidłową wentylację modułów. Rekomenduje się zastosowanie systemu opartego na hakach mocowanych pod pokryciem dachowym, które przykręcane są do krokwi oraz **szynach aluminiowych**, w których osadza się moduły fotowoltaiczne i przytwierdza się je do tak powstałej aluminiowej ramy za pomocą klem.

W sytuacji, gdy instalacja montowana jest na dachu płaskim do montażu wykorzystać należy stelaże, na których możliwe jest ustawienie modułów fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. W zależności od potrzeb, system montażowy na dach płaski może być przymocowany na stałe do powierzchni dachu lub może to być system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr. Dobór konstrukcji powinien uwzględniać przepisy budowlane, Polskie Normy oraz uzgodnienia z właścicielami/dysponentami poszczególnych nieruchomości.

W sytuacji montażu modułów fotowoltaicznych na gruncie, należy zastosować wsporniki wbijane w ziemię na głębokość zależną od struktury gleby, obciążenia śniegiem i wiatrem, bądź zastosować system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr.

Elementy podstawy konstrukcji wykonane być powinny ze stali cynkowanej ogniowo, natomiast elementy do których mocowane są panele - z profili aluminiowych lub stali cynkowanej ogniowo.

Do łączenia elementów konstrukcji wsporczej wykorzystać należy śruby ze stali nierdzewnej. Należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium.

Szkieletowa konstrukcja z profili aluminiowych umożliwiać powinna montaż paneli fotowoltaicznych nachylonych do podłoża pod optymalnym kątem.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE OKABLOWANIA

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami winny zostać wykonane kablami solarnymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do falownika.

Kabel solarny powinien być odporny na promieniowanie UV, dedykowany do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych.

Kable układane będą w osłonach instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych.

Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i osłon instalacyjnych.

Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli AC. Między inwerterem, a rozdzielnicą główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej.

Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć, warunków zwarciovych danej instalacji oraz wymogów określonych w Polskich Normach.

#### Parametry techniczne dotyczące okablowania:

- żyły miedziane-ocynkowane,
- projektowana żywotność co najmniej 25 lat,
- zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi,
- nadające się do użycia w urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności),
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ ,
- odporne na UV, ozon i amoniak,
- izolowane XLPE lub LSZH lub inna spełniająca wymagania UNE-EN 602106.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZABEZPIECZEŃ

Dobór zabezpieczeń w instalacji powinien być zgodny z Polskimi Normami oraz zapewniać bezpieczeństwo pracy instalacji przez deklarowany przez Wykonawcę okres gwarancyjny.

Zaleca się stosowanie po stronie AC ochronników klasy T1 i T2 zamontowanych w głównej tablicy zasilającej. Jeżeli odległość falownika od głównej tablicy zasilającej jest większa od 10 m należy również dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie falownika montować ochronnik AC klasy T1. W przypadku istniejącej na obiekcie instalacji odgromowej rekomenduje się stosowanie po stronie DC ochronników typu T1 i T2 + (B1+B2) min. 860V.

Jeżeli na połąci dachowej znajduje się instalacja odgromowa, nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

Rozdzielnica Użytkownika zostanie wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego falownika.

W rozdzielnicę nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą nadmiarowo i różnicowo prądową
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

- urządzenia zabezpieczające i przeciwprzepięciowe po stronie AC i DC – jednego producenta zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU MONITOROWANIA PRACY INSTALACJI

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC, bądź poprzez moduł wbudowany fabrycznie w falowniki bądź poprzez moduł zewnętrzny.

Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu, powinny być zgodne z normą PN-EN 61724-a:2017 „Wydajność systemu fotowoltaicznego - Część 1: Monitorowanie”.

Zakres monitorowanych parametrów uwzględniać powinien pomiar mocy, napięcia i prądu modułów fotowoltaicznych oraz napięcie, prąd, moc i częstotliwość prądu wyjściowego falowników.

Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej lub przewodowej komunikacji do zdalnej obsługi i odczytu danych (w tym statystyk) za pomocą sieci LAN lub GSM umożliwiającej podgląd pracy systemu z poziomu standardowej przeglądarki internetowej.

Dostęp do systemu monitorowania w okresie gwarancyjnym musi mieć charakter bezpłatny zarówno dla Zamawiającego jak i dysponentów nieruchomości do których dostarczone zostaną instalacje.

System powinien zapewniać archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych (w szczególności ilości wytworzonej energii) przez okres 5 lat.

System powinien posiadać funkcję raportowania nieprawidłowości w pracy instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do konfiguracji i uruchomienia systemu monitorowania w miejscu montażu instalacji.

Dane z odczytów z systemu monitorowania będą również uwzględniane przez Zamawiającego przy odbiorze końcowym jako podstawa weryfikacji parametrów określonych w zamówieniu (poprawność działania instalacji, moc).