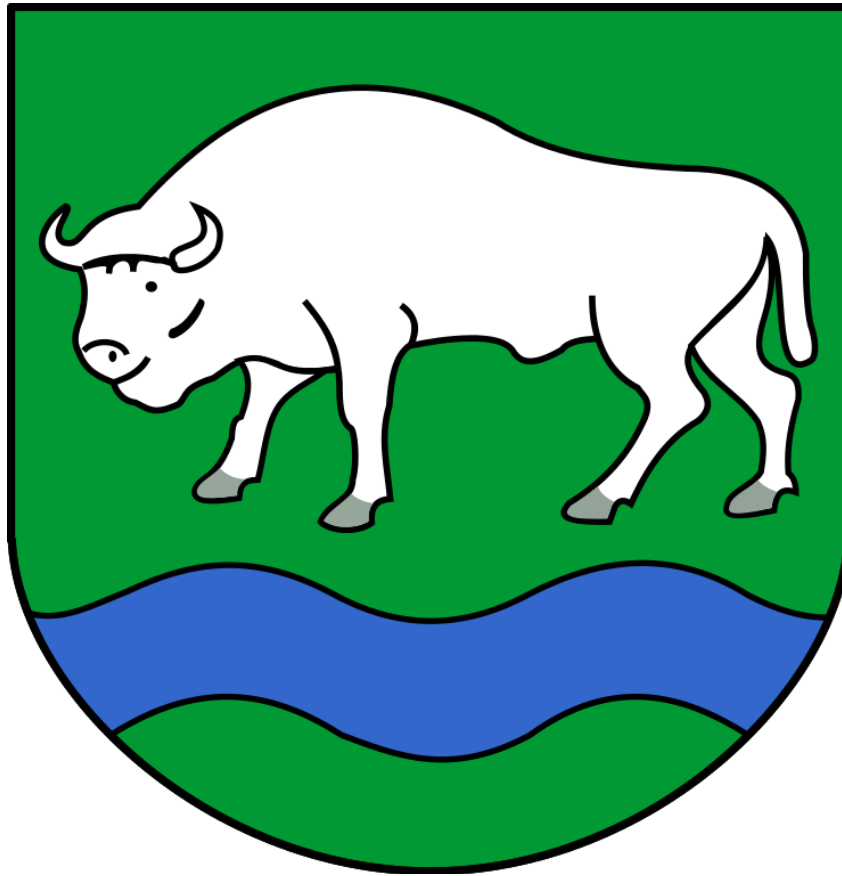


**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA**



**„Modernizacja indywidualnych źródeł energii
cieplnej i elektrycznej w gminie Narewka”**

**Nabór nr RPPD.05.01.00-IZ.00-20-001/17 z dnia 31/01/2017 r. ogłoszony w
ramach Osi Priorytetowej V. Gospodarka niskoemisyjna, Działania 5.1
Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii**

Zamawiający:
Urząd Gminy Narewka
ul. Białowieska 1
17-220 Narewka

Opracowanie:
dr hab. inż. Maciej Zajkowski
mgr inż. Damian Tyniecki

Adres obiektów budowlanych: Gmina Narewka

Kody wg CPV:

09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna i jądrowa
09330000-1 Energia słoneczna
09331100-9 - Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09332000-5 Instalacje słoneczne
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
39370000-6 – Instalacje wodne
42511110-5 - Pompy grzewcze
44112410-5 – Konstrukcje dachowe
45000000-7 - Roboty budowlane
45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
45320000-6 - Roboty izolacyjne
45330000- 9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
71313430-8 Analiza wskaźników ekologicznych dla projektu budowlanego
71313450-4 Monitoring ekologiczny projektu budowlanego

A. Część Opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Opracowanie zawiera informacje niezbędne dla przeprowadzenia realizacji przedsięwzięcia i zostało sporządzone na podstawie Programu funkcjonalno użytkowego – Uprozczonej Dokumentacji technicznej – który został przedłożony dla Instytucji Zarządzającej Regionalnym Programem Operacyjnym wraz z wnioskiem o dofinansowanie.

Zamawiający informuje, że jego intencją jest wskazanie istotnych parametrów jakościowych i funkcjonalnych. Zamawiający informuje, że dopuszcza dostawę produktów jakościowo równoważnych. Jeżeli w dokumentacji występują określenia, nazwy materiałów lub urządzeń to służą one jedynie do określenia parametrów jakościowych i funkcjonalnych wskazanych materiałów i urządzeń. Zamawiający uzna, że oferta jest równoważna, jeżeli przedstawia przedmiot zamówienia o właściwościach funkcjonalnych i jakościowych takich samych lub lepszych od tych, które zostały określone w dokumentacji.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest uszczegółowienie wymagań dotyczących realizacji instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), instalacji kolektorów słonecznych do produkcji energii cieplnej i instalacji fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej, na własne potrzeby mieszkańców Gminy Narewka.

Zakres opracowania obejmuje wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym np. wymagania ochrony przeciwpożarowej, BHP itp.

Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

W ramach Projektu przewiduje się dostawę i montaż systemów fotowoltaicznych w celu pozyskania energii elektrycznej, dostawę i montaż systemów kolektorów słonecznych w celu pozyskania energii cieplnej. W prywatnych budynkach mieszkalnych planowane są instalacje fotowoltaiczne współpracujące z elektryczną instalacją domową. Wygenerowana energia elektryczna będzie w całości zużywana na cele bytowe. Układy fotowoltaiczne zaopatrzone będą w system monitoringu i gromadzenia danych o pracy instalacji OZE i będą tak skonfigurowane, aby energia była zużywana w miejscu jej generacji, a także przyłączenie do sieci elektroenergetycznej budynku zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez operatora systemu elektroenergetycznego oraz przygotowanie niezbędnej dokumentacji potrzebnej do wystąpienia w imieniu właściciela budynku w celu przyłączenia, odbioru i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.

Przedmiotem zamówienia jest instalacja zestawów kolektorów słonecznych i zestawów fotowoltaicznych, na wytypowanych budynkach mieszkalnych, gospodarczych oraz gruncie w Gminie Narewka, na który składają się:

- opracowanie koncepcji niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów kolektorów słonecznych i zestawów fotowoltaicznych dla indywidualnych gospodarstw domowych na potrzeby własne – opracowanie przez Wykonawcę optymalnych rozwiązań technicznych dla poszczególnych nieruchomości wiążąca się z

przeprowadzeniem indywidualnych wizji nieruchomości w terenie przed przystąpieniem do dostaw i montażu,

- uzyskanie wymaganych przepisami zgłoszeń itd. niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia,
- wykonanie robót instalacyjnych zgodnie z wykonanymi i zatwierdzonymi wcześniej koncepcjami, polegających na dostawie, montażu i uruchomieniu kolektorów słonecznych w istniejące systemy grzewczy i uruchomienie techniczne,
- wykonanie robót instalacyjnych zgodnie z wykonanymi wcześniej koncepcjami montażu, polegających na dostawie, montażu i uruchomieniu układów fotowoltaicznych włączeniu ich w istniejący system energetyczny w budynku i uruchomienie techniczne (ze zgłoszeniem instalacji fotowoltaicznej do PGE włącznie).
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- pozyskanie niezbędnych materiałów i elementów wymaganych do realizacji zadania,
- opracowanie inwentaryzacji budynku mieszkańca, uzgodnienie tras instalacji (zgodnie ze sztuką), uzgodnienie miejsca lokalizacji zbiornika lub inwertera i montażu reszty osprzętu instalacji. Wszystkie ustalenia Wykonawca wykaże w koncepcji dokumentacji zatwierdzonej podpisami przez wszystkie zainteresowane strony: wykonawcę, Inspektora Nadzoru, przedstawiciela Zamawiającego i właściciela posesji. Wszelkie niejasności muszą zostać rozstrzygnięte, a ustalenia z tego wynikające zapisane w protokole przed przystąpieniem do dostaw i montażu na poszczególnych obiektach.
- pozyskanie i pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe,
- pozyskanie wszelkich wymaganych oraz pokrycie opłat za decyzje i pozwolenia administracyjne,
- pokrycie wszystkich kosztów związanych z opracowaniem koncepcji,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonywanie raportów operacyjnych dla Instytucji Realizującej i Zarządzającej,
- dostawa i montaż elementów składowych i materiałów potrzebnych na realizację zadania (kompletna instalacja fotowoltaiczna lub instalacja kolektorów słonecznych wraz z niezbędnym osprzętem),
- montaż układów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na połaci dachu obiektów objętych projektem (mieszkalne oraz budynki gospodarcze) lub na gruncie,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane),
- wykonanie układów automatyki i sterowania,
- pomiary kontrolne, próby, rozruch i uruchomienie oraz regulacja instalacji.

Obowiązkiem Wykonawcy jest kompleksowa realizacja zadania polegającego na dostawie oraz montażu zgodnie ze sztuką kompletnych zestawów fotowoltaicznych oraz solarnych na terenie Gminy Narewka, wpięcie tych zestawów do instalacji wewnętrznych i rozruch całej instalacji wraz z instruktarzem dla użytkownika w zakresie korzystania z dostarczonego i zamontowanego układu a także przyłączenie do sieci elektroenergetycznej budynku zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez operatora systemu elektroenergetycznego oraz przygotowanie niezbędnej dokumentacji potrzebnej do wystąpienia w imieniu właściciela budynku w celu przyłączenia, odbioru i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej.

1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Na potrzeby niniejszego przedsięwzięcia przyjęto **modelowe** rozwiązania i urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji, dokonano przeglądu parametrów technicznych i oszacowano koszty związane z zakupem, instalacją i utrzymaniem. Istotnym elementem efektywnej realizacji projektu jest prawidłowy wybór instalowanych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe oraz bezpieczeństwa. Koncepcja zakłada dostawę i montaż kompletnych zestawów kolektorów słonecznych i zestawów fotowoltaicznych oraz wpięcie ich w istniejące systemy instalacji domowych. Istotne jest aby urządzenia spełniały wszystkie normy jakościowe oraz stanowiły instalacje długotrwałe, bezpieczne i bezawaryjne. Po przygotowaniu koncepcji technicznych Wykonawca zainstaluje OZE we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i normami budowlanymi. Wykaz przepisów oraz norm znajduje się w części informacyjnej niniejszego programu. Ewentualny brak ujęcia jakiegokolwiek aktu prawnego w załączonej liście, a którego zastosowanie okazałoby się konieczne podczas realizacji przedmiotu zamówienia, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego dostarczenia i zastosowania.

Celem oceny efektów energetycznych uzyskiwanych z zainstalowanych systemów oraz określania wielkości redukcji CO₂, wymagane jest zainstalowanie, uruchomienie systemów i funkcji systemowych do pomiarowania wszystkich instalacji.

2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Zamawiającym jest Gmina Narewka działająca jako Instytucja Realizująca w myśl założeń do projektu realizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020, ogłoszonego w ramach Osi Priorytetowej V. Gospodarka niskoemisyjna, Działania 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii, z siedzibą w Urzędzie Gminy Narewka. Lokalizacja projektu to obszar Gminy Narewka w województwie podlaskim.

2.1. Lokalizacja instalacji

Systemy kolektorów słonecznych i systemy fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na dachach lub elewacjach, zadaszeniach budynków mieszkalnych (trwale połączonych z budynkiem mieszkalnym), budynkach gospodarczych oraz na gruncie nieruchomości zlokalizowanych na terenie gminy Narewka.

2.2. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- Zalecenie Zamawiającego
- Lista gospodarstw indywidualnych Gminy Narewka z informacją o ilości zamieszkałych osób.
- Ankiety mieszkańców Gminy Narewka dotyczące zapotrzebowania na CWU oraz energię elektryczną.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290) .
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami).
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Narewka

- Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem instalacji solarnych i grzejnych.

3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe elementów systemów OZE

Głównym celem planowanych działań jest wykonanie modernizacji istniejących instalacji pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte zakresem inwestycji, posiadały oprócz podstawowego źródła ciepła, produkującego ciepło w celu uzyskiwania ciepłej wody użytkowej, również inne dodatkowe ekologiczne źródła ciepła w postaci kolektorów słonecznych oraz źródła energii elektrycznej w postaci systemów fotowoltaicznych.

Wykorzystanie ekologicznych źródeł ciepła i energii elektrycznej, powoduje znaczne korzyści ekologiczne dla środowiska naturalnego oraz ekonomiczne dla wykorzystujących je użytkowników. Przewidywanym efektem przeznaczonych do wykonania inwestycji jest zmniejszenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery, oszczędności finansowe, oszczędności energii cieplnej dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania oraz oszczędności energii elektrycznej. Ważnym aspektem jest także fakt, że planowane instalacje OZE działają w sposób prawie bezobsługowy, co wpłynie na poprawę komfortu życia mieszkańców / użytkowników. Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem konwencjonalnych źródeł energii takich jak olej opałowy, węgiel kamienny, drewno i inne.

3.1. Właściwości funkcjonalno-użytkowe instalacji kolektorów słonecznych

Przewidywana do wykonania instalacja solarna wspomagająca przygotowanie ciepłej wody użytkowej powinna składać się minimum z:

- kompletu płaskich (elewacja południowa, możliwe niewielkie odchylenie wschodnie lub zachodnie) kolektorów słonecznych o parametrach nie gorszych niż podane w dalszej części wraz z kompletem elementów połączeniowych,
- kompletu uchwytów montażowych służących do zamontowania kolektorów słonecznych (rodzaj i ilość uchwytów powinny być dopasowane do miejsca, w którym będą montowane kolektory słoneczne oraz do liczby tych kolektorów),
- zasobnika CWU o odpowiedniej pojemności dostosowanej do wielkości instalacji,
- grupy pompowej (instalacja ciśnieniowa) lub stacji pompowej (instalacja bezciśnieniowa) – wyposażonej w odpowiednią armaturę solarną,
- naczynia zbiorczego o odpowiedniej pojemności, przystosowanego do instalacji solarnej pracującej w układzie ciśnieniowym,
- sterownika solarnego wraz z niezbędnymi czujnikami,
- rurociągów łączących kolektory słoneczne z urządzeniami w obiekcie,
- rurociągów łączących zasobnik CWU z instalacjami: ciepłej wody użytkowej, dodatkowego źródła ciepła, zimnej wody,
- izolacji termicznych dla rurociągów,
- armatury, która odpowiada za: regulację, pomiary czy bezpieczeństwo instalacji.

Konstrukcja zestawów nie może wykluczać ich rozbudowy, a więc zwiększenia mocy (np. w przypadku rozbudowy budynku). System kolektorów słonecznych powinien być zaprojektowany i zbudowany w taki sposób aby w sytuacji braku rozbioru wody ze zbiornika CWU lub braku zasilania grupy pompowej i sterownika solarnego albo nadmiernego wzrostu

temperatury w kolektorach słonecznych, nastąpiło samoczynne wyparcie lub opróżnienie elementów poddanych napromieniowaniu promieniowaniem słonecznym (kolektorów słonecznych) z płynu solarnego. Instalacja kolektorów słonecznych powinna pracować poprawnie bez konieczności użycia zasilania awaryjnego np. UPS. Instalacja po powrocie braku rozbioru wody ze zbiornika CWU lub braku zasilania grupy pompowej i sterownika solarnego albo nadmiernego wzrostu temperatury w kolektorach słonecznych musi wrócić automatycznie do prawidłowej pracy bez ingerencji użytkownika.

Zestawy kolektorów słonecznych dotyczą gospodarstw o liczbie mieszkańców:

Typy zestawów kolektorów słonecznych	Ilość zestawów
Zestaw 4 – do 4 mieszkańców (moc ok. 3,96kWp, dla pow. 4,68m ² , spr.opt. 0,845)	25 szt.
Zestaw 6 – od 5 do 6 mieszkańców (moc ok. 5,93kWp, dla pow. 7,02m ² , spr.opt. 0,845)	15 szt.
Zestaw 8 – powyżej 6 mieszkańców (moc ok. 7,91kWp, dla pow. 9,36m ² , spr.opt. 0,845).	4 szt.

Główny zakres robót do wykonania to:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod kolektory słoneczne (jeżeli jest wymagana),
- montaż kolektorów solarnych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż zasobników CWU,
- montaż grup pompowych (instalacja ciśnieniowa) lub stacji pompowej (instalacja bezciśnieniowa),
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnikiem(zasobnikami),
- wykonanie rurociągu solarnego zbiorczego,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnienie instalacji czynnikiem solarnym i uruchomienie,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu solarnego,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku CWU,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki.

3.2. Właściwości funkcjonalno-użytkowe instalacji fotowoltaicznej

Przewidywana do wykonania instalacja fotowoltaiczna wytwarzająca energię elektryczną powinna składać się minimum z:

- modułów fotowoltaicznych,
- konstrukcji wsporczej,
- jednofazowego lub trójfazowego falownika fotowoltaicznego,
- urządzeń zabezpieczających,
- przewodowania elektroenergetycznego i rozdzielnicy,
- systemu monitorowania energii elektrycznej w budynku (licznik dwukierunkowy dostarczony przez Operatora systemu elektroenergetycznego,

Konstrukcja zestawów nie może wykluczać ich rozbudowy, a więc zwiększenia mocy (np. w przypadku rozbudowy budynku).

Główny zakres robót do wykonania to:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod moduły fotowoltaiczne (jeżeli jest wymagana),
- montaż modułów fotowoltaicznych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż falownika,
- montaż instalacji kablowej,
- montaż rozdzielnic elektroenergetycznej,
- montaż układów zabezpieczeń,
- przyłączenie do sieci elektroenergetycznej budynku,
- przyłączenie do sieci elektroenergetycznej operatora wraz z wszelkimi uzgodnieniami, opłatami,
- sprawdzenie poprawności pracy systemu fotowoltaicznego.

3.3. Dodatkowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

W koncepcjach wykonawczych oraz pracach należy przewidzieć:

- ochrona p.poraż. w instalacji fotowoltaicznej w postaci wyłącznika bezpieczeństwa po stronie DC i AC
- możliwość zdalnego pełnego bezpłatnego dostępu do każdej instalacji fotowoltaicznej w celu wykonania raportów energii wyprodukowanej, zużytej, pobranej i ich statystyk, archiwizacja danych do 5 lat wstecz od momentu uruchomienia.
- konstrukcja modułów fotowoltaicznych jak i solarnych nie może spełniać roli przewodów odprowadzających w instalacji odgromowej. Konstrukcję jak i moduły należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Instalację odgromową należy zaprojektować tak by chroniła zarówno moduły fotowoltaiczne jak i solarne przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym.
- podłączenia zarówno instalacji solarnej jak i fotowoltaicznej należy wykonać w systemie TNS. Jeżeli obiekt użytkownika posiada instalację w systemie TNC, należy z RG wydzielić oddzielny obwód stosownie do jego obciążenia (nie cieńszy jednak niż 2,5mm²).
- wykonać punkt rozdziału z systemu TNC na TNS miejsce rozdziału uziemić. Wartość uziomu nie większa niż 10 Ω mierzona ze współczynnikiem wilgotności gruntu.
- dla instalacji solarnych zastosować ochronniki przepięć po stronie AC typu B+C oraz RCD typu AC, natomiast dla instalacji fotowoltaicznej po stronie DC i AC, oraz RCD z charakterystyką typu B. Ponadto wszystkie instalacje należy objąć połączeniami wyrównawczymi i ochroną odgromową.
- wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania przedmiotu zamówienia mają być fabrycznie nowe (nie starsze niż 2017r.), posiadać stosowne deklaracje i atesty; przed wbudowaniem wymagają zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
- wykonawca dokona wszelkich formalności zgłoszenia instalacji do PGE, odnośnie podłączenia do sieci instalacji fotowoltaicznych
- każda lokalizacja instalacji solarnej i fotowoltaicznej wymaga uzgodnienia z użytkownikiem w formie pisemnej
- przed rozpoczęciem i po zakończeniu robót wykonawca wykona dokumentację

fotograficzną każdej instalacji w formie pisemnej i zbiorczą w formie elektronicznej z jej opisem.

- za wszystkie szkody powstałe wskutek realizacji przedmiotu zamówienia odpowiedzialność ponosi Wykonawca.
- po wykonaniu zarówno instalacji solarnej jak i fotowoltaicznej Wykonawca wykona wszystkie obowiązujące przepisami badania i pomiary, a w szczególności pomiary ochrony p.porażeniowej zgodnie z normą PN-HD 60364-6;2008. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6 Sprawdzenie.
- instalacje montowane na dachach budynków wymagają pozytywnej opinii konstruktora.
- przewodów solarnych jak i fotowoltaicznych nie należy prowadzić w kanałach kominowych, czy wentylacyjnych. Dopuszcza się takie realizacje po zamurowaniu kanału kominowego z dołu i góry z wyłączeniem jego dotychczasowej funkcji, a wykorzystanie jako szachtu technicznego. Wymaga to jednak świadomej pisemnej zgody użytkownika obiektu.

4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do Wykonawcy

1. Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z warunkami technicznymi i jakościowymi opisanymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia oraz niniejszym opracowaniu

2. Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne stosowanych wyrobów, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania.

3. Ustalenia i decyzje dotyczące wykonania zamówienia uzgadnianie będą przez Wykonawcę z ustanowionym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

4. Wymagana jest należyta staranność przy realizacji zobowiązań umowy.

5. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez Wykonawcę podczas wykonywania przedmiotu zamówienia.

6. Wymagania Zamawiającego dotyczące gwarancji i serwisowania od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego robót budowlanych:

- Okres gwarancji na roboty objęte przedmiotem zamówienia wynosi min. 5 lat, na trwałość kolektora - min.10 lat,
- Czas realizacji serwisu, maksymalnie 96 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji,
- Bezpłatny przegląd serwisowy w okresie gwarancji jeśli wymaga tego producent w celu utrzymania min 5 letniej gwarancji.
- W okresie gwarancji należy przynajmniej jeden raz wymienić płyn solarny w każdej instalacji, jeżeli parametry glikolu pogorszą się o 10% od stanu nominalnego.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia właściciela (mieszkańca) budynku. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie montażu instalacji oraz za stosowane metody wykonywania prac.

Obowiązkiem Wykonawcy jest kompleksowa realizacja zadania polegającego na dostawie oraz montażu zgodnie ze sztuką kompletnych zestawów fotowoltaicznych oraz solarnych na terenie Gminy Narewka, wpięcie tych zestawów do instalacji wewnętrznych i rozruch całej instalacji wraz z instruktorem dla użytkownika w zakresie korzystania z dostarczonego i zamontowanego układu a także przyłączenie do sieci elektroenergetycznej budynku zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez operatora systemu elektroenergetycznego oraz przygotowanie niezbędnej dokumentacji potrzebnej do wystąpienia w imieniu właściciela budynku w celu przyłączenia, odbioru i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej. Wykonawca dokona wszelkich formalności zgłoszenia wraz z opłatami podłączeniowymi do PGE Polska Grupa Energetyczna SA podłączenia do sieci zamontowanych instalacji fotowoltaicznych.

Wykonawca opracuje Harmonogram realizacji zadania i kolejność dostaw i montażu instalacji, celem ustalenia przebiegu odbiorów montowanych zestawów oraz przekazania informacji mieszkańcom biorącym udział w projekcie.

Wszelkie prace Wykonawca będzie wykonywać przy zachowaniu przepisów BHP, wymogów prawa ze szczególnym uwzględnieniem pracowników wykonujących prace na wysokości oraz prace na sieciach instalacji elektrycznych. Odpowiedzialność za potencjalne uszkodzenia oraz dostępność do dachów wskazanych do realizacji posesji leżą po stronie i na ryzyko Wykonawcy.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę umową. Zakres robot związanych z realizacją przedmiotu zamówienia będzie przebiegał tak aby zminimalizować wpływ montażu zestawów fotowoltaicznych na architekturę budynków. W przypadku konieczności naruszenia tych elementów, Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach wykonywania przedmiotowego zamówienia, bez dodatkowego wynagrodzenia. Zamawiający nie będzie ponosił odpowiedzialności za ewentualne szkody wyrządzone przez Wykonawcę podczas realizacji przedmiotu zamówienia.

Zamawiający wymaga aby Wykonawca przed przystąpieniem do instalacji dokonał na poszczególnych obiektach inwentaryzacji fotograficznej. Taka dokumentacja jest wymagana celem uniknięcia nieuzasadnionych roszczeń. Szkody wynikłe i stwierdzone przez Inspektora Nadzoru podczas realizacji zadania wykonawca jest zobowiązany usunąć niezwłocznie na swój koszt.

Każda wykonana instalacja OZE musi spełniać obligatoryjne wymagania techniczne zgodnie z działaniem 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii w ramach RPO WP na lata 2014-2020.

4.1. Odpowiedzialność Wykonawcy

Odpowiedzialność za jakość wykonywanych prac spoczywa na Wykonawcy. Całość prac powinna zostać zrealizowana na podstawie i zgodnie z przygotowaną i zatwierdzoną koncepcją, niniejszym opracowaniem oraz poleceniami Instytucji Zarządzającej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz za stosowane metody wykonywania prac.

4.2. Jakość, kontrola i poddanie się pod nadzór

Wykonawca będzie podlegał upoważnionym pracownikom Zamawiającego oraz Instytucji Zarządzającej, którym jest zobowiązany poddać się pod rygory zarządzania i nadzór.

5. Opis wymagań Zamawiającego do przedmiotu zamówienia

A) Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

B) Obowiązkowym elementem instalacji jest licznik umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej (instalacja fotowoltaiczna) lub licznik energii cieplnej (instalacja kolektorów słonecznych) wytworzonej w instalacji.

5.1. Instalacje kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne płaskie winny posiadać :

- Posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 12975 - 1 i PN-EN 12975 - 2. Należy dołączyć sprawozdanie z badań proponowanego kolektora słonecznego na zgodność z podanymi normami wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz aktualny certyfikat zgodności, wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub równoważne oraz
- europejski certyfikat SOLAR KEYMARK wydany przez jednostkę certyfikującą z protokołem badań lub równoważny
- spełniać dyrektywę o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z 2007r. Nr 35, poz. 214) lub równoważną

5.1.1. Wymagane parametry sprawności energetycznej (decydujące o równoważności urządzeń)

1. Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni aparatury kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² oraz różnicy temperatury ($T_m - T_a$) wg PN-EN 12975-2 lub równoważny.

Dla $T_m - T_a = 0$ K -> **min 844 W/m²**

Dla $T_m - T_a = 10$ K -> **min 800 W/m²**

Dla $T_m - T_a = 30$ K -> **min 700 W/m²**

Dla $T_m - T_a = 50$ K -> **min 588 W/m²**

Dla $T_m - T_a = 70$ K -> **min 462 W/m²**

2. Wielkość - wymagana powierzchnia aparatury pojedynczego kolektora **min 2,33 m²**
3. Wielkość - wymagana powierzchnia pojedynczego kolektora brutto **max 2,53 m²**
4. Sprawność optyczna **min. 84,5 %**
5. Współczynnik strat a_1 max **4,34 [W/m²K²]**
6. Współczynnik strat a_2 max **0,016 [W/m²K²]**
7. Absorpcja nie mniejsza **niż 95%**
8. Ciężar kolektora całkowity nie większy niż **44 kg**,

9. Absorber kolektora z pokryciem wysokoselektywnym typu SolTitan, BlueTec, Mirotherm, lub równoważny
10. Obudowa kolektorów - izolowana cieplnie wełną mineralną
11. Rama kolektora aluminiowa - anodowana na ciemny kolor,
12. Szyba solarna - **Szko antyrefleksyjne o grubości min 3,2 mm - Przepuszczalność solarna = min 94 %. Przepuszczalność solarna potwierdzona przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą**
13. Układ hydrauliczny kolektorów - układ meandrowy, miedź, aluminium
14. Budowa kolektora absorbera powinna zabezpieczać nośnik ciepła przed jego niszczącym przegrzaniem w wyniku przerwy w dostawie energii elektrycznej trwającej dłużej niż 1 dzień bez konieczności wyposażania instalacji we własne źródło zasilania elektrycznego,
15. Zestawy przyłączeniowe - skręcane,
16. Gwarancja na kolektor nie krótsza jak 10 lat, oraz gwarantowana żywotność nie krótsza jak 25 lat.

5.1.2. Uchwyty do zamocowania kolektorów słonecznych

Elementy uchwytów, konstrukcji powinny być wykonane z kształtowników aluminiowych lub stali nierdzewnej.

Wszystkie kolektory należy montować pod optymalnym kątem 45 st +/- 5 st.

5.1.3. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej powinien posiadać następujące min parametry:

- a) Zbiornik emaliowany dwuwężownicowy: jedna dla układu solarnego druga dla układu istniejącego CWU z króćcem na grzałkę elektr. i króćcem do cyrkulacji CWU,
- b) Izolacja z bezfreonowej pianki PU, Płaszcz zewnętrzny skay
- c) Anoda tytanowa,
- d) Termometr bimetaliczny tarczowy z cyframi,
- e) Ciśnienie robocze: zasobnik 6 bar, węzownica 10 bar,
- f) Temperatura robocza 95 st.C, po stronie wody użytkowej i min. 160 stC po stronie solarnej.
- g) Gwarancja min.5 lat

Pojemność zasobnika			300 l	400 l	500 l
Wymagana powierzchnia grzewcza	Górna węzownica grzewcza: m ²		1,0	1,1	1,06
	Dolna węzownica grzewcza: m ²		1,4	1,5	2,25
Wymagana pojemność	Górna węzownica grzewcza: l		4,9	5,4	6,4
	Dolna węzownica grzewcza: l		6,9	7,5	13,7
Max temp. pracy zbiornika	°C		95	95	95
Max temp. pracy węzownicy	°C		110	110	95
Max ciśnienie pracy zbiornika	MPa		0,6	0,6	0,8

Max ciśnienie pracy węzownicy	MPa		1,6	1,6	0,6
Izolacja cieplna			Twarda pianka PUR		
Wymagana dodatkowa ochrona katodowa poprzez anodę magnezową					
Wymagane zastosowanie grzałki elektrycznej o mocy min. 2 kW					

5.1.4. Zespół pompowo - sterowniczy dwudrogowy powinien posiadać:

- a) Pompę obiegową solarną nośnika ciepła elektroniczną bezstopniową,
- b) Separator powietrza,
- c) czujniki temperatury,
- d) grupę bezpieczeństwa z manometrem, zaworem bezpieczeństwa i przyłączem do zamkniętego naczynia zbiorczego,
- e) rotametr 2-14 l/min. z zaworem regulacyjnym,
- f) zawór zwrotny pomiędzy zbiornikiem ciepłej wody a kolektorem słonecznym,
- g) automatyczna regulacja obrotów pompy,
- h) automatyczne odpowietrzanie,
- i) króćce do napełniania i płukania instalacji solarnej,
- j) naczynie przelewowe (może być połączone funkcjonalnie z naczyniem wzbiórczym),
- k) Przepływomierz
- l) Zawory bezpieczeństwa,
- m) Armatura do napełniania (2 zawory kulowe spustowe z manometrami),
- n) obudowa grupy solarnej w odpowiednio profilowanej izolacji termicznej,

5.1.5. Układ automatyki

- a) Dla prawidłowego działania instalacji solarnej należy dobrać sterownik z min. 4 czujnikami temperatury aby umożliwić układ pracy biwalentny.
- b) Należy zastosować wyświetlacz umożliwiający wgląd w parametry pracy oraz panel operatora.
- c) Ze względu na niskie temperatury w sezonie zimowym należy zastosować glikol propylenowy (lub równoważny) o odpowiednim stężeniu i temperaturze zamarzania do – 35 °C.
- d) Sterowanie temperaturowe procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych,
- e) Możliwość przerywania procesu transportu ciepła przypadku niebezpieczeństwa przegrzania zbiorników CWU
- f) Możliwość rejestracji ilości pozyskanej energii, za pomocą ciepłomierza ultradźwiękowego bez elementów ruchomych, dopuszczonego do pracy z glikolem propylenowym potwierdzonym certyfikatem przyrządu pomiarowego spełniającego dyrektywę 2004/22/WE (lub równoważny) z angielskim Measuring Instruments dnia 31 marca 2004 r. o przyrządach pomiarowych (zwana w skrócie MID od nazwy w języku Directive).

5.1.6. Zespół naczynia wzbiórczego solarnego:

- a) Umożliwia przejście przyrostu objętości w przypadku całkowitego odparowania całej cieczy solarnej,
- b) musi być wykonany na ciśnienie co najmniej 6 bar,
- c) musi być zabezpieczony przed przegrzaniem membrany; należy zabezpieczyć użytkowników przed poparzeniem.
- d) musi posiadać dopuszczenie do stosowania zgodnie z przepisami UDT

5.1.7. Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną:

Instalacje rurowe pomiędzy urządzeniami, w instalacjach kolektorów słonecznych należy wykonać z rur o odpowiednich średnicach zapewniających zalecany przepływ wypełniającego je czynnika. Jako materiał rurociągów solarnych należy zastosować stal nierdzewną w otulinie nanotechnologicznej maty aerożelowej o niskim współczynniku przewodzenia ciepła ($\lambda = 0,017 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) w średniej temp. 40 °C wg. PN-EN 12667:2002) (lub równoważny), pokrytej twardym płaszczem 0,5 mm PVC wraz z wtopionym przewodem elektrycznym do czujnika temperatury (przewód SiHF 2 x 0,75 w izolacji silikonowej). Gwarancja jakości potwierdzona Certyfikatem TÜV Rheinland oraz klasie ogniowej B-s1, D0 wg EN 13501-1 (lub równoważny). Odporność na działanie promieni UV bardzo wysokie wg ISO 4892/2 (lub równoważny). Odporność na uszk. mechaniczne bardzo wysokie wg ISO 4892/2 (lub równoważny). Zakres temperatury roboczej -200 do +200. Rurociągi należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą. Pozostałe rurociągi wykonać z rur stalowych czarnych lub ocynkowanych, ewentualnie materiałów z jakich wykonane są już istniejące instalacje w danym obiekcie, pod warunkiem że posiadają one dopuszczenia do danego typu instalacji.

Armatura zamontowana na instalacjach powinna być dobrana odpowiednio do średnic rurociągów, ciśnień, przepływów i warunków panujących w instalacji oraz powinna być odporna na wysokie temperatury i właściwości fizyko-chemiczne krążącej w instalacji mieszanki glikolowej.

Armatura powinna być tak zamontowana, aby możliwa była jej bezproblemowa obsługa i konserwacja.

Do armatury przewidzianej do tego typu instalacji należy zaliczyć minimum takie elementy jak:

- pompy obiegowe,
- zawory odcinające,
- zawory zwrotne,
- zawory odpowietrzające, spustowe i separatory powietrza,
- zawory bezpieczeństwa,
- naczynia wzbiorcze,
- termometry i manometry.

Wszystkie materiały kontaktujące się z wodą pitną muszą posiadać atest PZH lub równoważny.

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i ciśnienia oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Izolację należy zaprojektować i zamontować o grubościach oraz w ilościach gwarantujących należytą izolację wszystkich rurociągów, występujących w danym systemie zgodnie z odpowiednimi normami.

Izolacja rurociągów solarnych powinna charakteryzować się:

- odpornością na promieniowanie UV i czynniki pogodowe,
- wykonaniem z materiału o niskiej przewodności cieplnej i o wysokim współczynniku oporu przeciw dyfuzji pary wodnej,
- odpornością na wysokie temperatury.

5.1.8. Nośnik ciepła (płyn solarny)

Płyn solarny (nośnik ciepła): 50% roztwór glikolu propylenowego, wody i rozpuszczonych w nich inhibitorów korozji; o temperaturze pracy -35st.C do + 170 st.C (chwilowo do + 300st.C).

Płyn solarny należy dostarczyć na budowę w oryginalnych pojemnikach.

5.1.9. Montaż instalacji solarnej

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji oraz próbę szczelności na ciśnienie 10bar w obecności Inspektora Nadzoru.

5.2. System fotowoltaiczny

Moduły fotowoltaiczne połączone za pomocą dedykowanych przewodów do złącza w inwerterze tworzą panel fotowoltaiczny. Moduły, z których zbudowany jest panel powinny posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą (lub równoważną):

- PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub
- PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)
- PN-EN 62716:2014-02 Badanie korozji w atmosferze amoniaku (dla instalacji lokalizowanych np. przy oczyszczalniach ścieków, składowiskach odpadów)
- PN-EN 62804-1:2015 Testowanie modułów fotowoltaicznych w celu wykrycia degradacji indukowanym napięciem

Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty ogłoszenia postępowania przetargowego.

5.2.1. Wymogi dotyczące modułów fotowoltaicznych

- moc nie mniejsza niż 260 Wp (w warunkach STC),
- ogniwa słoneczne w module w technologii krzemu polikrystalicznego,
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy do +5% mocy znamionowej modułu fotowoltaicznego,
- sprawność całkowita modułu fotowoltaicznego min.16,00 %
- wolne od efektu PID, Klasa A,
- współczynnik wypełnienia FF (z ang. fill factor) $\geq 0,75$,
- pokrycie modułu hartowanym szkłem solarnym z powierzchnią antyrefleksyjną o grubości minimum 3,2 mm,
- serwis gwarancyjny producenta paneli zapewniony na terenie Polski, potwierdzony certyfikatem autoryzacji dla wykonawcy.
- moduł spełniający normy CE, IEC61215, IEC61730, IEC 62716 i PV Cycle (lub równoważną)
- gwarancja - 25 lat, w tym 12 lat gwarancji na min. 90% sprawności nominalnej oraz 25 lat gwarancji na min. 80% sprawności nominalnej,
- współczynnik temperaturowy modułu związany ze zmianą napięcia nie mniejszy niż $-0,30\%/^{\circ}\text{C}$,
- współczynnik temperaturowy modułu związany ze zmianą mocy nie mniejszy niż $-0,40\% /^{\circ}\text{C}$,
- maksymalne napięcie modułów podłączonych szeregowo 1000 V,
- puszka przyłączeniowa minimum IP65, zaopatrzona w minimum 3 diody bocznikujące,
- przewody zakończone złączami MC4 lub kompatybilnymi o długości minimum 1000 mm,
- rama modułu wykonana z aluminium anodowanego (eloksowane lub anodyzowane), srebrna, łączona beznitowo o wysokości ≥ 38 mm,

- wytrzymałość na obciążenie mechaniczne min. 540 kg/m²,
- wymiary zewnętrzne modułu o mocy 260 Wp nie większe niż 1640 mm x 992 mm, przy zastosowaniu modułów o mocach do 300W, wymiary nie większe niż 2000mm x 999mm;
- min. temperaturowy zakres pracy -40°C do +80°C,
- zgodność wyrobu z normami: EN 61215:2006/IEC 61215:2005, EN 61730-2:2007, EN 62716:2014-02, EN 62804-1:2015 oraz ze standardami ISO, CE, TUV, potwierdzone właściwymi certyfikatami (lub równoważną).

Dobór ilości modułów fotowoltaicznych

W projekcie koncepcyjnym zastosowane zostały moduły o mocy 260 Wp. Dla poszczególnych mocy mikroelektrowni należy zastosować następujące liczby modułów:

Min Moc mikroelektrowni [kWp]	Liczba modułów o mocy 260 Wp [szt]	Nazwa instalacji PV	Ilość zestawów PV
2,08 kWp	8 x 260 Wp	Zestaw 2kWp	7 szt.
3,12 kWp	12 x 260 Wp	Zestaw 3kWp	23 szt.
4,16 kWp	16 x 260 Wp	Zestaw 4kWp	7 szt.
4,94 kWp	19 x 260 Wp	Zestaw 5kWp	12 szt.

Montaż i posadowienie modułów fotowoltaicznych

System fotowoltaiczny montowany będzie na dachach skośnych lub płaskich budynków mieszkalnych lub gospodarczych oraz gruncie.

Panele zamontowane zostaną na systemowych dedykowanych konstrukcjach stalowo aluminiowych, cynkowanych ogniowo (nie galwanicznie). Konstrukcja ma składać się z szyn nośnych oraz klem i uchwytów mocujących system do powierzchni nośnej.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów, w przypadku wątpliwości wymagana opinia konstruktora.

Nieunikniona ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Podział i rozmieszczenie modułów należy dokonać z uwzględnieniem elementów zacieniających oraz innych elementów zlokalizowanych na dachu, które mogą spowodować niewłaściwą pracę systemu fotowoltaicznego.

Montaż modułów fotowoltaicznych na gruncie, należy wykonać na systemowych wspornikach wbijanych w ziemię na głębokość zależną od struktury gleby, obciążeń śniegiem i wiatrem. Zwykle nie mniej niż na 1,5 m. Składowe elementy konstrukcji wsporczej wykonane ze stali cynkowanej ogniowo lub aluminium. Do łączenia tych elementów wykorzystać należy śruby ze stali nierdzewnej. Nie dozwolone są połączenia spawane. Dodatkowo należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium. W przypadku montażu na gruncie należy wykonać przyłącze instalacji doziemną linią kablową do rozdzielni głównej budynku.

Zabezpieczenia stałoprądowe generatora fotowoltaicznego

Stronę DC generatora fotowoltaicznego należy zabezpieczyć przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC należy zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe chroniące moduły od skutków wyładowań atmosferycznych. Dobór napięcia pracy ochronników PP powinien uwzględniać sposób połączenia modułów oraz ich parametry elektryczne. Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych powinny posiadać klasę ochronności przynajmniej IP65 jak i być odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV.

5.2.2. Inwertery

Informacje ogólne

Instalacje fotowoltaiczne powinny być zaopatrzone w inwertery (falowniki) fotowoltaiczne jednofazowe do mocy 3,9 kW i trójfazowe powyżej 3,9 kW

Wymogi dotyczące inwerterów

- technologia beztransformatorowa,
- maksymalne napięcie pojedynczego stringu nie powinno przekraczać 1000 V DC,
- maksymalna sprawność nie mniejsza niż 97%,
- sprawność euro (europejska) powyżej 96,5%,
- moc inwertera dobrana w granicach 100 – 110% mocy panelu fotowoltaicznego
- naturalny typ chłodzenia
- zabezpieczenie inwerterów - Rozłącznik DC + AC, bezpieczniki, ochronniki przepięciowe, RCD z charakterystyką B.
- interfejs komunikacji wykorzystujący media bezprzewodowe w standardzie Bluetooth lub Wifi albo przewodowe w standardzie RS485 lub Ethernet,
- gwarancja producenta minimum 10 lat
- graficzny wyświetlacz wskazujący dane operacyjne,
- stopień ochrony min. IP 65,
- możliwość regulacji automatycznej współczynnika mocy w zakresie od 0,8 pojemnościowego do 0,8 indukcyjnego,

5.2.3. Okablowanie

Informacje ogólne

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami mają zostać wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4 lub kompatybilnym. Powstały łańcuch składający się z modułów zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Przekrój oraz typ kabla powinien być dobrany zgodnie z zasadami doboru przewodów elektroenergetycznych. Kable układane będą w korytkach, listwach, oraz rurach instalacyjnych, przymocowanych do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane o przekroju przewodów min. 4 mm²,
- projektowana żywotność ponad 25 lat,
- zastosowanie również w ziemi,

- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej na drodze panel→inwerter→przyłącze nN wynosiła $\leq 1\%$,
- temperatura pracy od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$,
- testowany VDE i certyfikowany TUV (lub równoważny),
- zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi,
- nadające się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- odporne na UV, ozon i amoniak.
- przekrój i typ kabli zgodny wymaganiami na $< 3\%$ spadek napięcia,

5.2.4. Konektory MC4

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4 lub kompatybilnym. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie $0,5\ \Omega$), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza MC4 zostaną również zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z inwerterem.

5.2.5. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki różnicowoprądowe typu B). Do ochrony przeciwprzebieciowej należy zastosować ochronnik typu I + II, zamontowany po stronie DC jak najbliżej modułów fotowoltaicznych w skrzynce odpornej na UV o klasie ochronności przynajmniej IP65, oraz po stronie AC ochronnik typu B+C.

5.2.6. Ochrona przeciwpożarowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej należy zastosować rozłącznik przeciwpożarowy DC, pozwalający na rozłączenie panelu fotowoltaicznego od inwertera. Rozłącznik DC może być zintegrowany z inwerterem, o ile w dokumentacji technicznej inwertera jest o tym mowa.

5.2.7. Wizualizacja i komunikacja

Informacje ogólne

Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu, powinny być zgodne z normą PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy” (lub równoważną).

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, napięcia i prądu pola modułów fotowoltaicznych, napięcie, prąd, moc i częstotliwość prądu wyjściowego falowników. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej lub przewodowej komunikacji z komputerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione placówce wskazanej przez zamawiającego.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- powinien bezpłatnie zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 5lat,

- powinien zapewniać pomiar energii elektrycznej wyprodukowanej, pobranej oraz zużywanej przez gospodarstwo, w którym zainstalowana jest mikroelektrownia,

5.2.8. Rozdzielnia nN

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową

6. Wskaźniki produktu

Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE (szt.)	49 szt.
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzana energii cieplnej z OZE (szt.)	44 szt.
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych – uniknięta emisja CO ₂ (ton równoważnika CO ₂)	151,93 Mg
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (MW)	0,17MWe + 0,22MWt
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/ nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE (MWht/rok)	95 MWht/rok
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/ nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE (MWhe/rok)	147,33 MWhe/rok

B. Część informacyjna

B.1. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego (lub równoważne)

- dopuszczenia, certyfikaty i aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia opracowana przez Zamawiającego
- umowa pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem
- obowiązujące polskie przepisy prawne (w tym wymienione w pkt. 2)
- polskie normy oraz normy zharmonizowane europejskie (w tym wymienione w pkt. 2)
- Podstawę opracowania i dokumenty odniesienia stanowią:
- Literatura techniczna i wytyczne producentów urządzeń i materiałów składowych dla instalacji
- Akty prawne i normatywy odniesienia, w tym:
- Dz.U.94.89.414. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Dz.U. Nr 138, poz. 1555 Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
- Dz.U.02.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Dz.U.99.74.836 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych
- Dz.U.04.249.2497 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania
- Dz.U.04.202.2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Dz.U.03.120.1133 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Dz.U.02.166.1360 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Dz.U.03.79 714 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 2 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej
- Dz.U.04.130.1389 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
- Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
- Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz.U.00.26 313 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy rocznych pracach transportowych
- Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
- Dz.U.00.122.1321 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorcze technicznym
- Dz.U.02.108.953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony zdrowia

- Dz.U.02.120.1021 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- Dz.U.02.191.1596 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymaga dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy
- Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Dz.U.03.107.1004 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymaga dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa
- Dz.U.03.120.1126 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Dz.U.04.7.59 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu
- Dz.U.04.16.156 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym
- Dz.U.04.198.2041 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym
- PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
- PN-EN 1254-1:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
- PN-EN 1254-2:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-3:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 3: Łączniki do rur z tworzy w sztucznych z końcówkami do zaciskania
- PN-EN 1254-4:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych
- PN-EN 1254-5:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Cz 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwo, stałe. Wymagania
- PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych Wymagania
- PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania

- PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-02431-1:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz z dodatkiem PN-83/B-03430/Az3:2000 zmiana Az3
- PN-H-04651:1971 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A.
- PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-92/B-01706: 1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999
- PN-B-73002:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Moduły fotowoltaiczne - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Moduły fotowoltaiczne - Część 2: Metody badań
- PN-EN 12976-1:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12976-2:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie – Część 2: Metody badań
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 1. „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ogólnomontażowych”, Tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- PN-EN ISO 10380: Przewody rurowe -- Faliście giętkie przewody metalowe i zespoły przewodów giętkich.