



GERAMO CONSULTING SP. Z O.O.
UL. GRANICZNA 17/4
20-010 LUBLIN

Zamawiający:

Gmina Sokołów Podlaski

ul. Wolności 44

08-300 Sokołów Podlaski

Województwo Mazowieckie

Tel. +48 25 781 26 10

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Budowa instalacji OZE na potrzeby gospodarstw domowych i Partnerów Gminy Sokołów Podlaski w ramach projektu pt.: „Odnawialne źródła energii na terenie Gminy Sokołów Podlaski”

Zadanie jest realizowane w oparciu o dofinansowanie w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (RPO WM), Oś priorytetowa IV „Przejście na gospodarkę niskoemisyjną”, Działanie 4.1. „Odnawialne źródła energii”, typ projektów: „Infrastruktura do produkcji i dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych”

Teren prowadzenia prac: Sołectwa na terenie wiejskiej Gminy Sokołów Podlaski

aktualizacja: lipiec 2020

Kod zamówienia według CPV:

09300000-2 Energia elektryczna, ciepła, słoneczna
09330000-1 Energia słoneczna
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09331000-8 Baterie słoneczne
09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
09332000-5 Instalacje słoneczne
42511100-2 Wymienniki ciepła
42511110-5 Pompy grzewcze
45000000-7 Prace budowlane
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
71321200-6 Usługi projektowania systemów grzewczych
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

Program opracowany zgodnie z art. 31 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem 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.

Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Program funkcjonalno-użytkowy ma posłużyć do realizacji inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”.

Spis treści

1. Część opisowa	4
Charakterystyczne parametry określające wielkość projektu i zakres zamówienia.....	4
Ogólne właściwości funkcjonalno - użytkowe.....	8
Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla instalacji solarnej.....	13
Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla pomp ciepła.....	16
Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla instalacji fotowoltaicznych.....	19
Wykonanie systemu monitorowania instalacji objętych projektem.....	26
Kryteria projektowe.....	26
Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.....	28
Gwarancje.....	41
2. Część informacyjna	42
Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością budowlaną.....	42
Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem robót budowlanych	42
Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	42

1. Część opisowa

Charakterystyczne parametry określające wielkość projektu i zakres zamówienia

Opracowanie obejmuje program funkcjonalno-użytkowy dla zadania inwestycyjnego pn.: Budowa instalacji OZE na potrzeby gospodarstw domowych i Partnerów Gminy Sokołów Podlaski realizowanego w ramach projektu pt.: „Odnawialne źródła energii na terenie Gminy Sokołów Podlaski”. Przedmiotem projektu jest zakup i instalacja solarnych systemów grzewczych, pomp ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej oraz instalacji fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej. Instalacje solarne, pompy ciepła, oraz instalacje fotowoltaiczne zostaną zamontowane na prywatnych mieszkalnych obiektach należących do mieszkańców Gminy Sokołów Podlaski, budynkach użyteczności publicznej zarządzanych przez Gminę Sokołów Podlaski, a także w budynku plebanii w Czerwoncu, kaplicy w Ząbkowie oraz Niepublicznej Szkole Podstawowej w Przywózkach.

Łączna liczba instalacji wyniesie 568, w tym:

- 391 szt. instalacji kolektorów słonecznych zainstalowanych w gospodarstwach domowych,
- 14 szt. pomp ciepła (13 szt. w gospodarstwach domowych oraz 1 szt. w budynku plebanii w Czerwoncu),
- 163 szt. instalacji fotowoltaicznych (154 szt. w gospodarstwach domowych, oraz 9 szt. w budynkach: stacji uzdatniania wody w Czerwoncu, Zespołu oświatowego w Grochowcu, Przedszkola i Szkoły Podstawowej w Nowej Wsi, Przedszkola i Zespołu Oświatowego w Skibniewie – Podawcach, Plebani w Czerwoncu oraz kaplicy z Ząbkowie, Niepublicznej Szkoły Podstawowej w Przywózkach).

Realizacja przedstawionych powyżej celów szczegółowych wpłynie pośrednio na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, poprawę warunków życia jego mieszkańców oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła ciepła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły;
- umożliwi wytwarzanie CWU oraz energii elektrycznej na potrzeby gospodarstwa domowego;
- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez rozwiązania w zakresie inwestycji uwzględniających montaż instalacji kolektorów słonecznych, instalacji fotowoltaicznych oraz pomp ciepła;
- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów;
- przyczyni się do wdrożenia i promocji tego rodzaju rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych;
- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

Do zakresu przedmiotowej inwestycji należy wykonanie dokumentacji projektowej niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów solarnych, pomp ciepła oraz instalacji fotowoltaicznych, uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp., dostawa urządzeń niezbędnych do wykonania instalacji oraz wykonanie robót budowlanych i instalacyjnych w oparciu o opracowaną dokumentację obejmujących swym zakresem montaż systemów wraz z adaptacją istniejącej instalacji przygotowania c.w.u, CO, elektrycznej do współpracy z nowoprojektowaną instalacją oraz adaptacją instalacji elektrycznej do wpięcia do niej instalacji OZE.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców, jak należy zaprojektować oraz wykonać prace budowlano-montażowe dla planowanego przedsięwzięcia.

Zakres zamówienia obejmuje:

- inwentaryzacje obiektów objętych programem w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnych dokumentacji projektowych dla całości przedsięwzięcia,
- wykonanie ekspertyzy konstrukcyjnej dachu pod kątem możliwości montażowych dla instalacji OZE,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
- opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, pozwoleń i decyzji jeśli będą wymagane.

Po stronie Wykonawcy pozostaje ocena, czy w danej lokalizacji wystąpiłaby konieczność wzmocnienia konstrukcji dachu pod montaż instalacji kolektorów słonecznych lub instalacji fotowoltaicznej. W przypadku potwierdzenia takiej konieczności przez nadzór inwestorski w pierwszej kolejności należy rozpatrzyć kwestię zmiany miejsca montażu instalacji.

W przypadku konieczności wzmocnienia konstrukcji dachu koszt wzmocnienia nie będą leżały po stronie Wykonawcy.

W przypadku montażu kolektorów słonecznych lub paneli fotowoltaicznych na gruncie przygotowanie podłoża i postumentu pod montaż kolektorów lub paneli fotowoltaicznych leży po stronie Wykonawcy.

Zapewnienie dostępu do sieci internetowej na potrzeby monitoringu instalacji leży po stronie Użytkownika instalacji.

Dla projektu Zamawiający określił następujące wskaźniki realizacji:

1. Liczba jednostek wytwarzania energii cieplnej przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego wraz ze wskazaniem założonych efektów:

Zestaw kolektorów słonecznych		Ilość zestawów	Moc zainstalowanych kolektorów w MW przy $\Delta 0K$ dla wszystkich instalacji kolektorów słonecznych	Produkcja energii cieplnej w MWht/rok	Redukcja emisji CO ₂ /rok
Ilość kolektorów	poj. zasobnika c.w.u.				
min. 1	min. 200l	41	min. 1,39 MW	min. 848,21 MWht/rok	min. 384,46 [tony równoważnika CO ₂ /rok]
min. 2	min. 300l	260			
min. 3	min. 400l	79			
min. 4	min. 500l	11			
Podsumowanie		391			

Wszystkie instalacje kolektorów słonecznych montowane będą na budynkach mieszkalnych, których powierzchnia nie przekracza 300 m².

Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia w zakresie zaprojektowania, dostawy i montażu instalacji kolektorów słonecznych to przede wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne, o mało skomplikowanych konstrukcjach połaci dachowych. W obiektach tych przygotowanie c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego, drewna, gazu ziemnego lub energii elektrycznej. Wszystkie elementy projektu zostaną zainstalowane na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których gmina posiada prawo do dysponowania

na podstawie dokumentu własności lub pisemnej zgody właściciela wyrażonej w zawartej z gminą umowie lub oświadczeniu.

Wszelkie uzgodnienia dotyczące zaprojektowanej instalacji przed przedstawieniem ich Zamawiającemu muszą zostać skosztorysowane i uzgodnione z właścicielem nieruchomości i potwierdzone protokołem uzgodnień lub oświadczeniem właściciela o wyrażeniu zgody na przedstawione rozwiązanie techniczne.

2. Liczba jednostek wytwarzania energii cieplnej za pośrednictwem pomp ciepła wraz ze wskazaniem założonych efektów :

Zestaw pompy ciepła		Ilość zestawów	Moc zainstalowanych pomp ciepła dla wszystkich instalacji PC w kW	Produkcja energii cieplnej w MWht/rok	Redukcja emisji CO ₂ /rok
Moc PC	Wielkość zasobnika c.w.u.				
min. 2 kW	min. 290l	13	min. 31,5 kW	min. 40,43 MWht/rok	min. 7,15 [tony równoważnika CO ₂ /rok]
min. 5,5 kW	min. 290l	1			
Podsumowanie		14			

12 zestawów pomp ciepła o mocy min. 2 kW i 1 zestaw pompy ciepła o mocy min. 5,5 kW montowane będą w budynkach mieszkalnych, których powierzchnia nie przekracza 300 m² natomiast 1 zestaw pompy ciepła o mocy min. 2 kW zamontowany zostanie w budynku plebanii Parafii Czerwonka.

Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia w zakresie zaprojektowania, dostawy i montażu pomp ciepła to przede wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne. W obiektach tych przygotowanie c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego, drewna, gazu ziemnego lub energii elektrycznej. Wszystkie elementy projektu zostaną zainstalowane na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których gmina posiada prawo do dysponowania na podstawie dokumentu własności lub pisemnej zgody właściciela wyrażonej w zawartej z gminą umowie lub oświadczeniu.

Wszelkie uzgodnienia dotyczące zaprojektowanej instalacji przed przedstawieniem ich Zamawiającemu muszą zostać skosztorysowane i uzgodnione z właścicielem nieruchomości i potwierdzone protokołem uzgodnień lub oświadczeniem właściciela o wyrażeniu zgody na przedstawione rozwiązanie techniczne.

3. Liczba jednostek wytwarzania energii przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego wraz ze wskazaniem założonych efektów:

„Odnawialne źródła energii na terenie Gminy Sokółów Podlaski”

Budynki mieszkalne		Ogólna moc w kWp	Moc zainstalowanych modułów fotowoltaicznych dla wszystkich instalacji PV w MW	Produkcja energii elektrycznej w MWh/ rok	Redukcja emisji CO2/ rok
Moc zestawu PV	Ilość zestawów				
min. 1,50 kWp	2	3	min. 0,73504 MW	min. 689,13 MWh	min. 536,56 [tony równoważnika CO2/rok]
min. 1,70 kWp	3	5,1			
min. 2,00 kWp	4	8			
min. 2,04 kWp	4	8,16			
min. 2,38 kWp	2	4,76			
min. 2,50 kWp	5	12,5			
min. 2,72 kWp	14	38,08			
min. 3,00 kWp	11	33			
min. 3,06 kWp	7	21,42			
min. 3,40 kWp	14	47,6			
min. 3,50 kWp	2	7			
min. 3,74 kWp	6	22,44			
min. 4,00 kWp	3	12			
min. 4,08 kWp	16	65,28			
min. 4,42 kWp	4	17,68			
min. 4,76 kWp	52	247,52			
min. 5,00 kWp	1	5			
min. 6,00 kWp	3	18			
min. 33,00 kWp	1	33			
SUMA	154	609,54			
Inne budynki		Ogólna moc w kWp			
Moc zestawu PV	Ilość zestawów				
min. 2,00 kWp	1	2			
min. 2,50 kWp	1	2,5			
min. 3,00 kWp	1	3			
min. 6,00 kWp	1	6			
min. 10,00 kWp	2	20			
min. 22,00 kWp	1	22			
min. 30,00 kWp	1	30			
min. 40,00 kWp	1	40			
SUMA	9	125,5			

154 zestawy fotowoltaiczne zamontowane zostaną dla budynków mieszkalnych, których powierzchnia nie przekracza 300 m². Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia w zakresie zaprojektowania, dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych to przede

wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne. Instalacje fotowoltaiczne wykorzystywać będą energię słoneczną produkcji energii elektrycznej (e.e.), a tym samym umożliwią osiągnięcie zakładanego efektu ekologicznego.

W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych wyposażonych w zestaw modułów fotowoltaicznych wykorzystujących energię słoneczną do wytworzenia energii elektrycznej na potrzeby własne z możliwością przesłania nadwyżki energii do sieci energetycznej w celu późniejszego zbilansowania na zasadzie tzn. Net-meteringu, zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii.

Prawidłowo zaprojektowane instalacje fotowoltaiczne z wzajemnie zharmonizowanymi komponentami systemowymi powinny odpowiednio do swego przeznaczenia pokryć ok 80% całorocznego zapotrzebowania na e.e. w gospodarstwie domowym.

Pozostałych 9 zestawów fotowoltaicznych zamontowanych zostanie na następujących budynkach:

- Kaplica Żąbków – instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 2,00 kWp
- Parafia Czerwonka(plebania) - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 2,50 kWp
- Niepubliczna SP Przywózki w ramach Stowarzyszenia jw. - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 10,00 kWp
- SUW (stacja uzdatniania wody) Czerwonka - zakład komunalny w ramach JST - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 40,00 kWp
- Szkoła Podstawowa Zespołu Oświatowego Skibniew - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 30,00 kWp
- Przedszkole Zespołu Oświatowego Skibniew - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 3,00 kWp

- Szkoła Podstawowa Zespołu Oświatowego Nowa Wieś - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 10,00 kWp
- Przedszkole Zespołu Oświatowego Nowa Wieś - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 6,00 kWp
- Zespół Oświatowy Grochów - instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 22,00 kWp

Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

Założenie inwestycyjne przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych (węgiel, gaz, olej, energia elektryczna) energią słoneczną. Kolektory słoneczne powinny zostać rozmieszczone na powierzchni dachu (w przypadku, gdy nie ma możliwości zamontowania kolektorów słonecznych na dachu budynku, należy je zamontować na terenie przy wykorzystaniu konstrukcji wolnostojącej lub na ścianie) oraz mocowane za pomocą odpowiednich systemów montażowych. W przypadku braku możliwości montażu na połaci południowej proponuje się wykorzystać połacie południowo-wschodnią lub południowo-zachodnią. Wskazany kąt pochylania kolektorów słonecznych 30° - 60°. Projektowany system solarny będzie składał się z trzech odrębnych obiegów. Pierwszy z obiegów (solarny) połączy kolektory słoneczne z węzownią dolną nowoprojektowanego zasobnika solarnego lub z płytowym wymiennikiem ciepła. Drugi obieg (wodny) zasili istniejący system przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku. Trzecim będzie obieg kotłowy, który będzie ładować podgrzewacz solarny poprzez górną węzownicę. Całością procesów związanych z prawidłową pracą systemów solarnych sterować będzie układ automatyki, który będzie monitorować temperaturę w zasobniku solarnym oraz na kolektorach słonecznych, aby w momencie powstania możliwości przekazu energii uruchomić pompę obiegową i przekazać energię cieplną z kolektorów do zasobnika solarnego. Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu c.w.u., powinna być wykonana z elementów gotowych tj.: kolektorów słonecznych, uchwytów montażowych pod kolektory, zasobników c.w.u., pomp, armatury itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurarz miedziany, stalowy, plastikowy, izolacje itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez lutowanie twarde, połączenia spawane, skręcane gwintowe, skręcane zaciskane, alternatywnie

kołnierzowe, zgrzewanie. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, grupa pompowa, zasobnik c.w.u., układ automatyki, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej i wodnej.

Montaż kolektorów przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połąci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, balkonie, tarasie. W niektórych przypadkach przewiduje się montowanie kolektorów na gruncie z posadowieniem ich na fundamentach. W szczególności montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

- 1) Kąt azymutu kolektorów słonecznych - maksymalne odchylenie kolektora od kierunku południowego (azymut): +/- 40°.
- 2) Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale: 30 - 60°.
- 3) Wykonawca winien dostosować konstrukcyjne systemy solarne do montażu w poszczególnych budynkach mieszkalnych uwzględniając miejsce i sposób montażu kolektorów słonecznych.
- 4) Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu c.w.u. powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Elementy gotowe to m.in. kolektory słoneczne, uchwyty montażowe pod kolektory, zasobniki c.w.u., pompy, armatura, itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji solarnej.

Po stronie Właściciela budynku jest zapewnienie gniazd elektrycznych 230V/16A z bolcem uziemiającym do podłączenia zasilania urządzeń wchodzących w skład instalacji.

Jeżeli w budynku będą znajdować się elementy kolidujące z nowobudowaną instalacją i nie będzie możliwości uniknięcia kolizji na etapie projektowania, to demontaż tych elementów jest po stronie Użytkownika/Właściciela budynku.

Charakterystyka systemu solarnego projektowanego dla 1 - 2 osób

Główne elementy instalacji solarnej wraz z wymaganiami minimalnymi:

- kolektor słoneczny ilość - 1 szt.;
- zasobnik solarny o pojemności min. 200 litrów;
- dwudrogowa solarna grupa pompowa PWM;
- sterownik solarny z czujnikami;
- naczynie przeponowe wzbiorcze solarne o pojemności min.18 litrów;
- naczynie przeponowe wzbiorcze wodne o pojemności min. 18 litrów;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej;
- zawór odpowietrzający instalacji solarnej;

- zawór antyoparzeniowy na wyjściu ciepłej wody użytkowej na obiekt;
- połączenie c.w.u. między istniejącym a nowoprojektowanym zbiornikiem;
- podłączenie do górnej węzownicy instalacji kotłowej c.o.;
- montaż reduktora ciśnienia wraz z manometrem na instalacji zimnej wody;
- przewody instalacji glikolowej z rur miedzianych lub stali nierdzewnej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury;
- przewody instalacji wodnej z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową lub rur PP-R Stabi wraz z izolacją cieplną c.w.u.;
- płyn solarny ok. 30kg;
- zestaw montażowy;

Charakterystyka systemu solarnego projektowanego dla 3-4 osób

Główne elementy instalacji solarnej wraz z wymaganiami minimalnymi:

- kolektor słoneczny ilość - 2 szt.;
- zasobnik solarny o pojemności min. 300 litrów;
- dwudrogowa solarna grupa pompowa;
- sterownik solarny z czujnikami;
- naczynie przeponowe wzbiorcze solarne o pojemności min.18 litrów;
- naczynie przeponowe wzbiorcze wodne o pojemności min. 24 litrów;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej;
- zawór odpowietrzający instalacji solarnej;
- zawór antyoparzeniowy na wyjściu ciepłej wody użytkowej na obiekt;
- połączenie c.w.u. między istniejącym a nowoprojektowanym zbiornikiem;
- podłączenie do górnej węzownicy instalacji kotłowej c.o.;
- montaż reduktora ciśnienia wraz z manometrem na instalacji zimnej wody;
- przewody instalacji glikolowej z rur miedzianych lub stali nierdzewnej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury;
- przewody instalacji wodnej z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową lub rur PP-R Stabi wraz z izolacją cieplną c.w.u.;
- płyn solarny ok. 30kg;
- zestaw montażowy.

Charakterystyka systemu solarnego projektowanego dla 5-6 osób

Główne elementy instalacji solarnej wraz z wymaganiami minimalnymi:

- kolektor słoneczny ilość - 3 szt.;
- zasobnik solarny o pojemności 400 litrów;
- dwudrogowa solarna grupa pompowa;
- sterownik solarny z czujnikami;
- naczynie przeponowe wzbiorcze solarne o pojemności min.24 litrów;
- naczynie przeponowe wzbiorcze wodne o pojemności min. 24 litrów;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej;
- zawór odpowietrzający instalacji solarnej;
- zawór antyoparzeniowy na wyjściu ciepłej wody użytkowej na obiekt;
- połączenie c.w.u. między istniejącym a nowoprojektowanym zbiornikiem;
- podłączenie do górnej węzownicy instalacji kotłowej c.o.;
- montaż reduktora ciśnienia wraz z manometrem na instalacji zimnej wody;
- przewody instalacji glikolowej z rur miedzianych lub stali nierdzewnej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury;
- przewody instalacji wodnej z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową lub rur PP-R Stabi wraz z izolacją cieplną c.w.u.;
- płyn solarny ok. 35 kg;
- zestaw montażowy.

Charakterystyka systemu solarnego projektowanego dla 6-9 osób

Główne elementy instalacji solarnej wraz z wymaganiami minimalnymi:

- kolektor słoneczny ilość - 4 szt.;
- zasobnik solarny o pojemności 500 litrów;
- dwudrogowa solarna grupa pompowa;
- sterownik solarny z czujnikami;
- naczynie przeponowe wzbiorcze solarne o pojemności min.24 litrów;
- naczynie przeponowe wzbiorcze wodne o pojemności min. 35 litrów;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej;
- zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej;
- zawór odpowietrzający instalacji solarnej;

- zawór antyoparzeniowy na wyjściu ciepłej wody użytkowej na obiekt;
- połączenie c.w.u. między istniejącym a nowoprojektowanym zbiornikiem;
- podłączenie do górnej węzownicy instalacji kotłowej c.o.;
- montaż reduktora ciśnienia wraz z manometrem na instalacji zimnej wody;
- przewody instalacji glikolowej z rur miedzianych lub stali nierdzewnej wraz z izolacją odporną na wysokie temperatury;
- przewody instalacji wodnej z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową lub rur PP-R Stabi wraz z izolacją cieplną c.w.u.;
- płyn solarny ok. 40 kg;
- zestaw montażowy.

Projekt przewiduje montaż łącznie 163 instalacje fotowoltaiczne do przetwarzania energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Energia promieniowania słonecznego stanowi największe źródło energii, którym dysponuje człowiek, jest energią tanią, przyjazną człowiekowi i środowisku.

W ramach zadania inwestycyjnego projektuje się dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych na terenie nieruchomości położonych na obszarze Gminy Sokołów Podlaski. Każda ilość energii elektrycznej wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną powoduje mniejsze zużycie energii podstawowej. Szacuje się, że w ciągu całego roku moduły fotowoltaiczne zapewnią ok. 80% zapotrzebowania na energię elektryczną. W wyniku montażu instalacji fotowoltaicznych nastąpi obniżenie kosztów energii elektrycznej zużywanej w gospodarstwach domowych objętych Projektem.

Planując liczbę modułów, a tym samym powierzchnie instalacji fotowoltaicznych na budynkach o określonej wielkości zużycia energii elektrycznej należy uwzględnić parametry generatora energii (moduł fotowoltaiczny), położenie geograficzne (szerokość geograficzną), możliwą orientację i pochylenie generatorów energii, długości przewodów.

Wykonawca projektując i wykonując montaż instalacji fotowoltaicznej na obowiązek zapewnić jej współdziałanie z istniejącą instalacją elektryczną oraz zabezpieczyć przed ewentualnymi przepięciami.

Dostarczony i zamontowany w ramach Projektu zestaw fotowoltaiczny powinien zawierać:

- moduły fotowoltaiczne;
- system montażowy przystosowany do kąta nachylenia dachu oraz jego pokrycia, bądź, elewacji i gruntu;
- falownik fotowoltaiczny;
- okablowanie i konektory niezbędne do podłączenia modułów do falownika;
- rozdzielnice do montażu zabezpieczeń;
- system kompletnych zabezpieczeń po stronie AC i DC;
- okablowanie niezbędne do podłączenia falownika do wewnętrznej instalacji elektrycznej;
- system monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej;

- licznik energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną.

Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla instalacji solarnej

Stosownie do indywidualnych uwarunkowań budynków w skład każdej instalacji do podgrzewu C.W.U., powinny się znaleźć co najmniej następujące elementy o parametrach:

Dane wyjściowe do instalacji solarnej:

a) Kolektory słoneczne:

Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione w tabeli:

Parametr	Wartość graniczna
Sprawność optyczna w odniesieniu do pow. całkowitej kolektora wg normy EN ISO 9806	min. 76,9%
Powierzchnia absorbera kolektora	min. 2,30 m ²
Powierzchnia brutto kolektora	max. 2,50 m ²
Maksymalny współczynnik utraty ciepła a1 w odniesieniu do powierzchni całkowitej kolektora wg normy EN ISO 9806	max. 3,460 W/m ² K
Maksymalny współczynnik zależności temperatury utraty ciepła a2 w odniesieniu do powierzchni całkowitej kolektora wg normy EN ISO 9806	max. 0,018W/(m ² K ²)
Minimalna grubość szkła	3,2 mm
Współczynnik absorpcji	95%, +/- 2%
Rodzaj absorbera	miedziany lub aluminiowy
Układ hydrauliczny kolektora	miedziany
Materiał obudowy	rama aluminiowa
Układ hydrauliczny kolektora	Meandrowy lub podwójna harfa
Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury dT=(T _m -T _a), czyli pomiędzy aperturą (T _m), a otoczeniem kolektora (T _a)	dla T _m -T _a = 0K ≥ 815 W/m ² dla T _m -T _a = 10K ≥ 780 W/m ² dla T _m -T _a = 30K ≥ 690 W/m ² dla T _m -T _a = 50K ≥ 590 W/m ²

Certyfikaty	Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę na zgodność z normą EN ISO 9806 "Energia słoneczna - Słoneczne kolektory grzewcze" lub normą równoważną, którego integralną częścią powinno być pełne sprawozdanie z badań oferowanego kolektora, przeprowadzone zgodnie z normą EN ISO 9806, potwierdzające wymogi zawarte w PFU w odniesieniu do kolektora słonecznego
Gwarancja	min. 10 lat potwierdzona pisemnie przez producenta

b) Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem:

Zestaw umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi Inox wraz z odpowietrznikiem. Zestaw połączeniowy musi zapewniać szczelne połączenie kolektorów i instalacji. Zestaw montażowy powinien być skręcany, a nie lutowany zarówno przy połączeniach między kolektorami, jak również przy połączeniu kolektorów z rurociągiem.

c) Zbiornik solarny C.W.U. :

Dwuwęzownicowy zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 200, 300, 400, 500 litrów, ocieplony pianką poliuretanową twardą. Zasobnik ciepłej wody emaliowany zabezpieczony jest aktywną anodą tytanową. Zasobnik wyposażony w króciec do montażu grzałki elektrycznej. Zbiorniki wyposażone w stopy poziomujące, termometr bimetaliczny tarczowy oraz króciec cyrkulacji ciepłej wody. Izolacja zasobnika min. 45 mm pianką poliuretanową. Na wyjściu ciepłej wody ze zbiornika znajduje się termostatyczny zawór antyoparzeniowy o zakresie temp. min. 35 - 70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum 3/4" i kvs=1,6m³/h. Zasobnik będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u. który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Dopuszczalne temperatury:

- po stronie solarnej: minimum $\geq 110^{\circ}\text{C}$
- po stronie grzewczej: minimum $\geq 110^{\circ}\text{C}$
- po stronie wody użytkowej: minimum $\geq 95^{\circ}\text{C}$

Dopuszczalne nadciśnienie robocze:

- w obiegu solarnym: minimum = 10 bar
- po stronie wody grzewczej: minimum = 10 bar

- w obiegu c.w.u: minimum = 10 bar

Każdy podgrzewacz solarny z racji kontaktu z wodą pitną powinien posiadać ważny atest higieniczny PZH.

Dostawa grzałki do zbiornika c.w.u. stanowi koszt niekwalifikowany, natomiast Wykonawca jest zobowiązany do doboru mocy grzałki elektrycznej w odniesieniu do pojemności zasobnika solarnego oraz opisanie tego rozwiązania w dokumentacji projektowej.

Gwarancja minimum 5 lat.

d) Grupa pompowo - sterownicza dwudrogowa:

Dla potrzeb instalacji solarnej należy zastosować grupę solarna podwójną wyposażoną w sterowaną elektronicznie pompę obiegową w klasie energetycznej EEI <0,20 z separatorem powietrza z rotametrem 2 - 14 l/min.

Sterownik powinien:

- sterować obiegiem płynu solarnego w kolektorach słonecznych;
- regulować temperaturę c.w.u. w zasobniku;
- posiadać możliwość podłączenia modułu LAN i współpracy z systemem monitoringu;
- monitorować i zliczać produkowaną energię cieplną;
- sterować pracą pompy elektronicznej sygnałem PWM;
- zabezpieczać przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego);
- posiadać funkcję „urlop”;
- posiadać funkcję zapisywania danych z ostatniego kwartału, oraz możliwość przeniesienia zapisanych informacji na urządzenie zewnętrzne.

Wszystkie instalacje kolektorów słonecznych zostaną wyposażone w modem internetowy pozwalający na komunikację z systemem monitoringu.

Gwarancja na solarną grupę pompową razem z pompą minimum 5 lat.

Gwarancja na sterownik solarny minimum 5 lat.

Dopuszcza się zastosowanie zespołu pompowo – sterowniczego zintegrowanego w jednej obudowie lub zastosowanie solarnej grupy pompowej i sterownika solarnego niezintegrowanych w jednej obudowie.

e) Naczynia przeponowe:

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym zastosować naczynia wzbiorcze odporne na działanie środka antyzamarzającego, posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego. Membrana przystosowana do pracy z glikolem propylenowym odporna na wysokie temperatury (wartość szczytowa) 140oC.

Gwarancja minimum 5 lat na naczynie w tym również na membranę.

f) Płyn solarny:

Wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami zabezpieczającymi antykorozyjnie całą instalację. Mieszanka krzepnięcia do - 28°C. Glikol musi być w 100% biodegradowalny z inhibitorami korozji. Nie dopuszcza się do stosowania glikolu na bazie gliceryny odpadowej oraz jakiegokolwiek domieszek tj.: glikolu etylenowego, pentahydratu boraksu. Ze względu na możliwość przedostania się glikolu do wody użytkowej, płyn solarny musi posiadać atest PZH dopuszczający do stosowania w przemyśle spożywczym.

Gwarancja minimum 5 lat.

Przed upływem okresu gwarancyjnego, we wszystkich montowanych instalacjach solarnych, Wykonawca przeprowadzi badanie właściwości glikolu, a w przypadku stwierdzenia utraty właściwości mieszanki wymieni wyżej opisany płyn solarny na nowy.

g) Przewody instalacji solarnej:

Przewody instalacji solarnej w obiegu glikolowym należy zaplanować i wykonywać z rur miedzianych łączonych lutem twardym lub z rur karbowanych ze stali nierdzewnej (inox) - w każdym przypadku - w izolacji o grubości min. 13 mm oraz parametrem λ 0,033 W/(mK) w temp 0°C badanej wg DIN EN ISO 8497, o dopuszczalnym zakresie temperatur do min. +150°C oraz o odporności na promieniowanie UV, a w przypadku stosowania na zewnątrz również o dodatkowej odporności na uszkodzenia mechaniczne.

Gwarancja minimum 5 lat.

h) Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni co najmniej: - środki pierwszej pomocy, osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy, odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku, o sprzęt ppoż., łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją. Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Przy wykonywaniu zaplecza budowlanego Wykonawca powinien zapewnić estetyczny wygląd i czystość pomieszczeń przeznaczonych do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia do przebywania ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane. Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót związanych z kontraktem. Wykonawca odpowiedzialny będzie za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z energii elektrycznej.

Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla instalacji pompy ciepła

Założenie inwestycyjne przewiduje zaprojektowanie, dostawę i montaż 14 zestawów pomp ciepła do wspomagania procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej, a tym samym

częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych (węgiel, gaz, olej, energia elektryczna).

Pompa ciepła o średniej będzie podgrzewała wodę w zasobniku do temp. ok. 55°C.

a) Minimalne parametry pompy ciepła zastosowanej w projekcie:

Wymagania dla pompy ciepła typu powietrze / woda zintegrowanej z zasobnikiem o mocy grzewczej min. 2 kW:

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze/woda
2	Konstrukcja	Kompaktowa – zbiornik c.w.u. i pompa ciepła w jednej obudowie
3	Pojemność zbiornika	Min. 290 litrów
4	Zabezpieczenie antykorozyjne	Emalia z anodą magnezową
5	Maksymalna temperatura c.w.u.	min. 65°C (przy pracy samego modułu sprężarki)
6	Profil rozbioru c.w.u. wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	Min. XL
7	Współczynnik COP wg EN 16147 potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki certyfikującej	COP min. 3,79 przy parametrach A20/W10-53
8	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	Min. 10 Bar
9	Poziom mocy akustycznej dla pracy z obiegiem wewnętrznym powietrza przy podgrzewie c.w.u. z 15°C do 60°C i temp. powietrza na wlocie 15°C	Max. 56 dB (wg normy EN 12102/EN ISO 9614-2,)
10	Grzałka elektryczna	zabudowana grzałka elektryczna o mocy min 1,5 kW obsługiwanej przez zintegrowaną automatykę pompy ciepła
11	Zabezpieczeni układu chłodniczego	Układ termodynamiczny musi być w pełni zabezpieczony przez przekroczeniem ciśnienia max. oraz spadkiem poniżej ciśnienia min. Oba stany muszą być sygnalizowane na regulatorze pompy ciepła i blokować pompę ciepła do pracy
12	Dodatkowe wyposażenie	Wężownica o powierzchni min 0,9 m ²
13	Strata ciepła w trybie czuwania	max 2,3kWh/24h
14	Dodatkowe parametry	Regulator wbudowany w pompę ciepła realizujący funkcję współpracy z systemem fotowoltaicznym celem zwiększenia wykorzystania produkowanej energii z instalacji PV na cele własne – przygotowanie c.w.u. przez pompę ciepła
15	Typ sprężarki	Rotacyjna wielołopatkowa
16	Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	zintegrowane
17	Granica zastosowania temp powietrza na wlocie	od - 8°C do +40°C
18	Certyfikat zgodności z normami PN EN 16147 oraz PN EN 12102	Posiada
19	Ważny na terenie Polski certyfikat HP Keymark oraz EHPA-Q	Posiada
20	Klasa efektywności energetycznej	A+ (zgodnie z rozporządzeniem UE nr 812/2013)

Gwarancja minimum 5 lat

Wymagania dla pompy ciepła typu powietrze /woda (c.o., c.w.u.) mocy grzewczej min. 5,5 kW:

Opis wymagań	Parametr
Typ pompy ciepła	powietrze/woda
Konstrukcja	monoblok
Ciśnienie robocze min.	1 bar
Ciśnienie robocze maks.	3 bar
Moc akustyczna przy A7W55 wg normy EN12102	maks. 65 dB
Temperatura zasobnika maksymalna	55°C
Maksymalna temperatura na wyjściu	60°C
Współczynnik COP przy A7/W35 wg normy EN14511	min. 4,30
Klasa energetyczna	min. A+
Certyfikat	Potwierdzający zgodność z normami: EN 14511 i EN-12102
Typ sprężarki	scroll

Gwarancja minimum 5 lat

b) Pompa obiegowa

Do podłączenia pompy ciepła z zasobnikiem (dot. instalacji PC o mocy min. 5,5 kW) przewiduje się pompę obiegową o parametrach dobranych przez projektanta instalacji. Sterowanie pracy pompy obiegowej powinno odbywać się za pośrednictwem sterownika pompy ciepła.

c) Zasobnik wodny dla pompy ciepła typu powietrze / woda o mocy grzewczej min. 5,5 kW

Zasobnik na potrzeby ciepłej wody użytkowej o pojemności min. 300 l. Zasobnik wyposażony w anodę tytanową, minimum jedną wężownicę, posiadający możliwość podłączenia grzałki elektrycznej.

Minimalne parametry zasobnika na c.w.u.:

- pojemność zasobnika 300 l
- zasobnik z jedną wężownicą, emaliowany,
- grubość izolacji min. 45 mm
- maksymalne ciśnienie / temperatura pracy: woda użytkowa 10 bar / 95°C, wymiennik 10 bar / 110°C.
- wyposażony w króciec do podłączenia grzałki elektrycznej
- wyposażony w anodę tytanową
- wyposażony w króciec do podłączenia czujnika

d) Termostatyczny zawór mieszający

W celu zabezpieczenia Użytkownika przed możliwością poparzenia się ciepłą wodą użytkową należy zamontować w instalacji c.w.u. termostatyczny zawór mieszający. Zakres temp. 35-70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum ½" i kvs=1,6m³/h. Zawór zamontować na wyjściu c.w.u. z zasobnika.

e) Naczynie wzbiorcze

Do zabezpieczenia instalacji wodnej należy zastosować naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności min. 24 l. Parametry naczynia: dopuszczalna max. temperatura pracy nie mniejsza niż: +99 °C, dopuszczalne ciśnienie pracy nie mniejsze niż 8 bar. Zmiana wielkości zasobnika na potrzeby c.w.u. wiąże się z przeliczeniem jeszcze raz pojemności naczynia wzbiorczego.

f) Połączenia hydrauliczne

Instalację hydrauliczną wykonać na rurach typu PP. Wykonaną instalację należy zaizolować:

- izolacja PE na rurach zimnej wody, grubość izolacji min. 9 mm;
- izolacja PE na rurach c.w.u. oraz na zasilaniu i powrocie od pompy ciepła, grubość izolacji min. 20 mm.

g) Podłączenie elektryczne pompy ciepła

Podłączenie pompy ciepła wykonać zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Obwód gniazda wtykowego zasilającego pompę ciepła musi być uziemiony i zabezpieczony zabezpieczeniem o prądzie znamionowym 10 A. Należy również obwód zasilający pompę ciepła wyposażyć w wyłącznik różnicowo-prądowy np. DM60 B10/030.

Podczas wykonywania podłączenia pompy ciepła do prądu muszą zostać zachowane stosowne normy: EN, PN, IEC, a w szczególności zapewnić stabilne napięcie 230 V.

W gestii Właściciela budynku, gdzie montowana będzie pompa ciepła, jest przygotowanie miejsca do montażu pompy ciepła oraz zapewnienie w miejscu montażu gniazd elektrycznych 230V/16A z bolcem uziemiającym do podłączenia zasilania urządzeń wchodzących w skład instalacji.

Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dla instalacji fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne:

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły polikrystaliczne. Moduły powinny być w miarę możliwości instalowane na stronie południowej aby maksymalizować uzysk energii. W systemach fotowoltaicznych zaleca się zastosowanie modułów fotowoltaicznych posiadających ogniwa min. 4 bus -barowe, ze względu na fakt, że przy ewentualnych wymianach/naprawach modułów uzyskanie modułów 3 - bus barowych może być problematyczne. Ponadto ogniwa min. 4 bus - barowe posiadają

mniejsze straty mocy w porównaniu do ogniw 3 bus -barowych. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ modułu	Monokrystaliczny Half-Cell (120 półogniw)
2	Wykonanie	W technologii PERC (min. 4 bus-bar) w klasie „A” ogniwa pozbawione skaz i wolne od efektu PID
3	Moc modułu	Minimum: 340 Wp (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniw 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
4	Sprawność modułu	Minimum: 20,40% (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m ² , temperatura ogniw 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
5	Tolerancja mocy	Wyłącznie dodatnia tolerancja mocy
6	Współczynnik wypełnienia	Minimum: 0,775
7	Skrzynka przyłączeniowa	Minimum: IP65
8	Współczynnik temperaturowy mocy	Maksymalnie: -035%/K
9	Rama modułu	Aluminium anodowe
10	Waga modułu	Maksymalnie: 19 kg
11	Przykrycie modułu	Szkoło hartowane o grubości 3,2mm
12	Gwarancja mocy producenta	Minimum: - 25 letnia gwarancja mocy po drugim roku użytkowania min. 97% mocy maksymalnej po 25 latach użytkowania min. 82,5% mocy maksymalnej
13	Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	Minimum: 5400 Pa
14	Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru	Minimum: 2400 Pa
15	Gwarancja produktowa	Minimum: 12 lat
16	Certyfikaty i dopuszczenia	CE, IEC/EN 61215, IEC/EN 61730, IEC/EN 61701, IEC/EN 62716

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m², temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Moduły PV powinny ponadto:

- 1) być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2020

2) być przystosowane do współpracy z optymalizatorami mocy montowanymi do konstrukcji modułu lub konstrukcji wsporczej, ponieważ Wykonawca zobowiązany jest do ich montażu w instalacjach gdzie ich zastosowanie stanie się konieczne ze względu na konfigurację lub warunki zacienienia panujące w danej lokalizacji. Dostarczone optymalizatory mocy paneli PV muszą być kompatybilne z dobranym typem inwerterów.

3) Wszystkie montowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach. Każdy użyty panel musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 (...) lub z normami równoważnymi wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Parametry paneli muszą być potwierdzone przez Wykonawcę kartą katalogową produktu oraz stosowanymi certyfikatami na zgodność z wymaganymi normami.

Inwertery (falowniki PV)

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -20°C do +50 °C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający wykrywać wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną. Powinien również posiadać złącze RS 485 oraz złącze ethernet lub WI-FI, aby umożliwić połączenie z siecią internetową.

Gwarancja na inwertery musi wynosić co najmniej 5 lat, aby zapewnić bezawaryjną i wydajną pracę systemu dla Beneficjenta, bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat. Dobór mocy inwertera do mocy zainstalowanych modułów fotowoltaicznych powinien zostać dokonany przez projektanta w sposób umożliwiający jak najbardziej efektywne działanie instalacji fotowoltaicznej.

Lokalizację inwertera należy uzgodnić Zamawiającym/użytkownikiem na etapie projektowania. Rodzaj inwertera dobrać w zależności od mocy i układu instalacji u Użytkowników.

Zastosowane inwertery (falowniki PV) muszą posiadać możliwość współpracy z wybranymi optymalizatorami mocy paneli PV, ze względu na możliwość zaistnienia konieczności ich zastosowania dla danej instalacji fotowoltaicznej.

Poniżej przedstawiono wymagane parametry falowników, odpowiednio do projektowanej mocy instalacji PV.

Falowniki 1-fazowe dla instalacji fotowoltaicznych o mocy poniżej 3,0 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min. -25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	min. 0.95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy ≥ 10 A na każde MPPT

maksymalne napięcie wejściowe ≥ 400 V

minimalne napięcie wejściowe ≤ 165 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz1

napięcie wyjściowe 230 V

częstotliwość 50 Hz

zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej ≤ 4 %

sprawność maksymalna ≥ 95.5 %

sprawność europejska ≥ 94.5 %

Wymagana zgodność z Kodeksem Sieci (tzw. kodeks NC RfG).- wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. oraz zgodność z normą PN-EN 50438

Falowniki 3-fazowe o mocy od 3 do 6 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy min. IP65

zakres temperatur pracy min. $-25...+50^{\circ}\text{C}$

zakres dopuszczalnej wilgotności min. 0.95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy ≥ 11 A na każde MPPT

maksymalne napięcie wejściowe ≥ 800 V

minimalne napięcie wejściowe ≤ 200 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz3

napięcie wyjściowe 230/400 V

częstotliwość 50 Hz

zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej ≤ 3 %

sprawność maksymalna ≥ 98 %

sprawność europejska ≥ 96 %

Wymagana zgodność z Kodeksem Sieci (tzw. kodeks NC RfG).- wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. oraz zgodność z normą PN-EN 50438

Falowniki 3-fazowe o mocy 10 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy	min.	IP65
zakres temperatur pracy	min.	-25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności	min.	0.95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy ≥ 14 A na każde MPPT

maksymalne napięcie wejściowe ≥ 800 V

minimalne napięcie wejściowe ≤ 200 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz3

napięcie wyjściowe 230/400 V

częstotliwość 50 Hz

zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej $\leq 3\%$

sprawność maksymalna ≥ 98 %

sprawność europejska ≥ 96 %

Wymagana zgodność z Kodeksem Sieci (tzw. kodeks NC RfG).- wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. oraz zgodność z normą PN-EN 50438

Falowniki 3-fazowe o mocy 20 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy	min.	IP65
zakres temperatur pracy	min.	-25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności	min.	0.95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy ≥ 21 A na każde MPPT

maksymalne napięcie wejściowe ≥ 800 V

minimalne napięcie wejściowe ≤ 200 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz3

napięcie wyjściowe 230/400 V

częstotliwość 50 Hz

zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej $\leq 3\%$

sprawność maksymalna ≥ 98 %

sprawność europejska ≥ 96 %

Wymagana zgodność z Kodeksem Sieci (tzw. kodeks NC RfG).- wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. oraz zgodność z normą PN-EN 50438

Falowniki 3-fazowe o mocy 30 kW

WARUNKI ATMOSFERYCZNE

stopień ochrony obudowy min. IP65
zakres temperatur pracy min. -25...+50°C
zakres dopuszczalnej wilgotności min. 0.95 %

PARAMETRY WEJŚCIOWE

maksymalny prąd wejściowy ≥ 32 A na każde MPPT
maksymalne napięcie wejściowe ≥ 800 V
minimalne napięcie wejściowe ≤ 200 V

PARAMETRY WYJŚCIOWE

ilość faz 3
napięcie wyjściowe 230/400 V
częstotliwość 50 Hz
zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej $\leq 3\%$
sprawność maksymalna ≥ 98 %
sprawność europejska ≥ 96 %

Wymagana zgodność z Kodeksem Sieci (tzw. kodeks NC RfG).- wg rozporządzenia Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. oraz zgodność z normą PN-EN 50438.

Inwerter należy zainstalować zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowej zwracając, w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

Inwerter zgodnie z instrukcją IRIESD musi posiadać niezbędne zabezpieczenia:

- zabezpieczenia nadprądowe;
- zabezpieczenia pod- i nadnapięciowe;
- zabezpieczenie skutków od pracy niepełnofazowej.

Gwarancja na inwertery musi wynosić co najmniej 5 lat.

System monitorowania pracy instalacji.

System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia zabudowanych modułów fotowoltaicznych , oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. Urządzenia monitorujące pracę

systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce, a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- a) powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika;
- b) powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 36 miesięcy;
- c) sygnał powinien być podany na stronę www;
- d) Powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:
 - moc chwilowa;
 - ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia;
 - ilość wyprodukowanej energii w miesiącu;
 - ilość wyprodukowanej energii w roku.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala je zlokalizować. Dane pomiarowe pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów poszczególnych modułów między sobą oraz z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy, który jest sygnalizowany w systemie monitorowania poprzez pojawienie się aletru na stronie internetowej. Dzięki połączeniu do internetu możliwe jest również skonfigurowanie systemu diagnostyki w taki sposób, aby wysyłał on wiadomość poprzez pocztę elektroniczną pod wskazany adres z informacją o błędzie, który pojawił się w instalacji fotowoltaicznej.

W gestii Właściciela budynku dla którego montowana jest instalacja fotowoltaiczna jest:

- zapewnienie w miejscu montażu falownika gniazd elektrycznych 230V/16A z bolcem uziemiającym do podłączenia zasilania urządzeń wchodzących w skład instalacji;
- dostosowanie istniejącej w budynku instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami na potrzeby podłączenia instalacji fotowoltaicznej;
- zapewnienie dostępu do Internetu dla celów monitorowania instalacji.
- wzmocnienie konstrukcji dachu w miejscu montażu modułów fotowoltaicznych jeśli stwierdzona zostanie taka konieczność przez projektanta instalacji i zatwierdzona przez inspektora nadzoru.

Bezpieczeństwo

Instalacje fotowoltaiczne jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. Dla zwiększenia bezpieczeństwa beneficjentów projektowane instalacje wyposażone są w urządzenia przeciwpożarowe, które spełniają normę IEC 60947.

Wykonanie systemu monitorowania dla instalacji objętych projektem

Wykonane instalacje powinny zostać objęte systemem monitoringu umożliwiającym:

- Kontrolowanie prawidłowości pracy instalacji;
- pomiar energii wyprodukowanej w danym dniu oraz sumarycznej (miesięcznej, rocznej) od momentu uruchomienia instalacji;
- archiwizację danych pomiarowych oraz ich wyświetlenia (wizualizacji) na stanowisku komputerowym;
- wyświetlać dane z wybranych pomiarów na portalu internetowym;

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być możliwa do odczytania zarówno na stronie www jak i za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej .

Wykonawca ma za zadanie zaprojektować i wdrożyć system monitorowania, który powinien zostać uruchomiony najpóźniej w dniu odbioru końcowego inwestycji.

Kryteria projektowe

Zakres prac projektowych zamówienia obejmuje:

- Inwentaryzacje obiektów objętych programem w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnych dokumentacji projektowych dla całości przedsięwzięcia;
- Opracowanie ekspertyzy technicznej dachu pod kątem montażu kolektorów słonecznych lub paneli fotowoltaicznych;
- Opracowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Opracowanie instrukcji obsługi i konserwacji instalacji solarnych w języku polskim.

Wytyczne do przygotowanie dokumentacji projektowej

Dokumentacja powinna zostać sporządzona oddzielnie dla każdego obiektu objętego zadaniem inwestycyjnym. Dokumentacja techniczna winna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. z 2010 r. Dz. U. nr 243, poz. 1623 z późn. zm.):
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Poz. 462):
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401), 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. 2003 nr 120 poz. 1126);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 Nr 202, poz. 2072).

Dokumentacja projektowa sporządzona odrębnie dla każdego obiektu zawierać powinna:

- opinię techniczną w zakresie możliwości i sposobu posadowienia modułów fotowoltaicznych lub kolektorów słonecznych na dachu (ze wskazaniem zalecanej konstrukcji wsporczej);
- pełny opis wraz z technologią wykonania projektowanych instalacji wraz ze schematem technologicznym,
- Wytyczne dotyczące przygotowania przez użytkownika placu budowy oraz Wytyczne ogólnobudowlane i elektryczne;
- Zestawienie urządzeń i materiałów niezbędnych do wykonania robót - wykonane zgodnie ze szczegółowym zakresem przedmiotu zamówienia;
- Symulację komputerową rocznych wyników energetycznych instalacji z uwzględnieniem łącznej powierzchni urządzeń, orientacji i kąta pochylenia oraz szacunkowej ilości zaoszczędzonej energii dla instalacji kolektorów słonecznych oraz dla instalacji pomp ciepła symulacje komputerową rocznych wyników energetycznych;
- Załączony protokół z przeprowadzonej inwentaryzacji w obecności właściciela nieruchomości;
- logo projektu zgodne z wymaganiami jednostki dofinansowującej projekt.

Wykonawca ma obowiązek zapewnienia opracowania dokumentacji projektowej przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia w odpowiedniej specjalności.

Wykonawca ma obowiązek współpracy z Zamawiającym na etapie realizacji montażu instalacji w oparciu o sporządzone przez Wykonawcę projekty.

Projekty instalacji muszą być opracowane i przekazane Zamawiającemu do akceptacji w terminach określonych w umowie i harmonogramie robót w wersji papierowej (3 kopie, w tym 2 dla Zamawiającego i 1 dla Wykonawcy) i elektronicznej.

Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że uzyskanie akceptacji Zamawiającego nie oznacza zatwierdzenia projektu do realizacji i nie zdejmuje z Wykonawcy pełnej odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie i wykonanie instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz dobrymi praktykami.

W przypadku niemożności technicznej realizacji dokumentacji projektowej i uzyskania wszelkich pozwoleń i zgłoszeń wykonawca będzie zobowiązany do wykonania dokumentacji dla innych obiektów wskazanych przez Zamawiającego z listy rezerwowej. Wykonane projekty mają zapewniać możliwie najwyższą trwałość instalacji odpowiedni o do posiadanego przez Zamawiającego budżetu na realizację zadania.

Architektura

Zakres robót związanych z realizacją przedmiotu zamówienia powinien przebiegać tak, aby ograniczyć wpływ montażu instalacji OZE na architekturę budynków.

Konstrukcja

Przy projektowaniu oraz podczas wykonawstwa 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 urządzeń.

Nieunikniona ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych inwestycji.

Zakładana do instalacji konstrukcja powinna być zaprojektowana w sposób, który zapewni wydajność układu, tj.:

- kąt pochylenia modułów fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 15° do 45° optymalnie 35°.
- kąt azymutu modułów fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji urządzeń w skali całego roku;
- kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 60° do 30°. Optymalnie 40 - 45°;
- kąt azymutu kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku - odchylenie nie większe jak 40°;
- dostosowanie konstrukcyjne systemu solarnego, dla budynku mieszkalnego, w tym rozstrzygnięcie określające miejsce i sposób montażu kolektorów.

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych

Zakres prac w przypadku instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła:

W ramach zadania należy wykonać dla każdego z systemów:

- montaż kolektorów słonecznych na dachu skośnym przy zastosowaniu uchwyty systemowych;
- montaż zasobnika solarnego;
- montaż pompy ciepła;
- montaż armatury zabezpieczającej instalacji solarnej i instalacji wodnej;
- montaż grupy pompowej;
- montaż rurociągów instalacji solarnej i wodnej;
- montaż izolacji rurociągów instalacji solarnej i wodnej;
- wpięcie instalacji solarnej do istniejącej instalacji przygotowania c.w.u.;
- podłączenie do górnej węzownicy instalacji kotłowej c.o.;
- montaż reduktora ciśnienia wraz z manometrem na instalacji zimnej wody;
- montaż układu automatyki wraz z czujnikami i okablowaniem;
- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym;
- przeprowadzenie prob. i rozruchu technologicznego i przekazanie instalacji solarnych do eksploatacji;

- przekazanie przyszłym Użytkownikom instalacji solarnej informacji na temat jej prawidłowej obsługi;
- bezpłatne usługi serwisowe w okresie gwarancyjnym;

Przygotowanie terenu budowy

Budynki, w których planowany jest montaż instalacji solarnych posiadają warunki techniczne umożliwiające montaż zestawu solarnego tj:

- wyposażone są w instalację ciepłej i zimnej wody;
- posiadają dobry stan techniczny dachu;
- posiadają wolną powierzchnię wewnątrz budynku umożliwiającą montaż urządzeń.

Do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy wykonanie i sfinansowanie:

- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń solarnych);
- Przygotowanie podwójnego gniazdka elektrycznego z uziemieniem w miejscu przyłączenia sterownika solarnego;
- Zapewnienie przepustowości o szerokości minimum 650 mm dla zapewnienia możliwości wniesienia podgrzewacza solarnego;
- Zapewnienie minimalnej temperatury 6 st C w miejscu usadowienia zbiornika;
- W przypadku montowania instalacji na gruncie wykonania podkonstrukcji pod kolektory słoneczne wykonanie przekopów oraz zakup rur osłonowych;
- prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej i wymiany kotłów (np. pogłębienie pomieszczeń, wykonanie posadzek, fundamentów, cokołów, podestów pod zasobnik ciepłej wody lub kocioł, itp.);
- Zakup pompy obiegowej C.O. podłączonej do górnej wężownicy wraz z zworami kulowymi, filtrem i śrubunkami;
- w przypadku braku możliwości pomieszczenia grawitacyjnego na wodzie użytkowej i kotłowej, zakup pompy c.o. i c.w.u wraz z osprzętem niezbędnym do prawidłowego podłączenia.

Zakres prac w przypadku instalacji PV:

- montaż paneli fotowoltaicznych na budynku lub gruncie;
- Wykonanie połączeń elektrycznych między modułami;
- instalacja inwertera w miejscu uzgodnionym z użytkownikiem budynku;
- Wykonanie tras kablowych między instalacją paneli oraz miejscem posadowienia falownika, przewody prowadzone w rurkach elektroinstalacyjnych, korytach lub rurach winidurowych;
- Wykonanie połączeń elektrycznych między modułami, a falownikiem wraz z montażem

odpowiednich ograniczników przepięć (SPD);

- Wykonanie połączeń wyrównania potencjału;
- Dostosowanie instalacji odgromowej do objęcia ochroną modułów fotowoltaicznych (jeżeli dotyczy);
- Wykonanie uziemienia modułów fotowoltaicznych do osobnego pręta uziomowego $R < 10\Omega$;
- Montaż okablowania po stronie AC;
- Montaż rozdzielnic i zabezpieczeń, lub rozbudowa istniejącej rozdzielnic elektrycznej o aparaturę niezbędną do przyłączenia obwodu z instalacji PV;
- montaż systemu monitorowania,
- podłączenie falownika do sieci wewnętrznej budynku,
- ustawienia konfiguracyjne,
- przystosowanie instalacji fotowoltaicznej do włączenia do sieci energetycznej, jako instalacji nadmiarowej;
- pomiary odbiorcze instalacji fotowoltaicznej;
- próby rozruchowe układu;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- opracowanie instrukcji eksploatacji instalacji PV z uwzględnieniem wytycznych OSD;
- wykonanie dokumentacji niezbędnej do zgłoszenia mikroinstalacji do OSD.

W ramach montażu paneli fotowoltaicznych do obowiązków właściciela/użytkownika budynku należy:

Wykonanie prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem instalacji fotowoltaicznej, np. określenie i przygotowanie miejsca na montaż falownika, Wykonanie prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń, itp.).

Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, SIWZ, programem funkcjonalno - użytkowym i harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Organizacja robót budowlanych

Użytkownik jest zobligowany do udostępniania Wykonawcy wszelkich mediów (woda, prąd) niezbędnych do wykonania prac. Dostawa materiałów, urządzeń i sprzętu potrzebnego do prowadzenia robót należy w całości do Wykonawcy.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym programie funkcjonalno - użytkowym oraz zaakceptowany przez Inspektora Nawozu.

Ochrona środowiska

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wymagań w zakresie ochrony środowiska stawiane przez normę PN-EN ISO 14001:2005. Wykonawca zobowiązany jest do: do wykonania prac w sposób jak najmniej naruszający istniejący stan środowiska naturalnego. Zamawiający ma prawo do okresowego monitorowania budowy pod kątem ochrony środowiska naturalnego przez własne służby ochrony środowiska.

Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel wykonywał pracę w warunkach bezpiecznych i nie szkodliwych dla zdrowia oraz spełniających wymagania sanitarne i socjalne. Wykonawca zobowiązany jest do:

- zaopatrzenie osób zatrudnionych na budowie we właściwy sprzęt, urządzenia zabezpieczające, odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia (zapewnienie środków zapobiegawczych i ochronnych, w odniesieniu do zidentyfikowanych zagrożeń);
- utrzymywania sprzętu i urządzeń w stanie pełnej sprawności;
- przeszkolenia osób zatrudnionych na budowie w zakresie przestrzegania przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz udzielania pierwszej pomocy;
- zgłaszania Zamawiającemu wystąpienia wypadków przy pracy, chorób zawodowych i zdarzeń potencjalnie wypadkowych wśród swoich pracowników podczas wykonywania pracy. Wyposażenie zapewniające bezpieczeństwo powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w pełnej sprawności i gotowości do działania.

Dokumenty budowy

Dziennik budowy:

Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy - Kierowniku Budowy. Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót budowlanych oraz wszystkich zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku ich wykonywania i mających znaczenie przy ocenie technicznej prawidłowości wykonania budowy, rozbiórki lub montażu. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz wykonywanej funkcji i nazwy jednostki

organizacyjnej lub organu, który reprezentuje. Wpisy powinny być dokonywane w sposób trwały i czytelny, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim bez przerw.

Odbiór robót - rodzaje odbiorów robót:

W zależności od odpowiednich ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór częściowy oraz odbiór ostateczny.

Odbiór częściowy: Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót zgodnie z przedstawionym harmonogramem robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

Odbiór ostateczny - zasady odbioru ostatecznego:

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
- dzienniki Budowy;

Instalacje solarne wymagania ogólne

Elementy dostarczane na budowę powinny być sprawdzane pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe, zgodne z wymaganiami określonymi w programie funkcjonalno - użytkowym oraz dokumentacji projektowej, odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i jakości wykonania. Transport kolektorów słonecznych, urządzeń, elementów składowych instalacji solarnej powinien odbywać się w warunkach i w sposób gwarantujący utrzymanie ich właściwego stanu technicznego. Elementy składowe powinny być transportowane w oryginalnym opakowaniu, jeżeli takowe istnieje. Na samochodzie elementy powinny być układane na równym i czystym podłożu oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem. Podczas prac przeładunkowych nie należy materiałów rzucać ani wlec. Transport elementów instalacji powinien odbywać się w sposób zalecany lub narzucony przez producenta. Miejsce składowania powinno być czyste, równe i suche - magazynowane elementy

powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, a także zabezpieczone przed ingerencją osób trzecich. Układ w budynkach mieszkalnych ma pracować na zasadzie wymieszania ciepłej wody, między zbiornikiem istniejącym, a nowoprojektowanym zbiornikiem solarnym przez pompę cyrkulacyjną, zwiększając tym samym magazynowaną pojemność instalacji, lub w przypadku braku izolacji na istniejącym zbiorniku albo stwierdzonego przez Inspektora zużycia istniejącego zbiornika, samodzielnej pracy podgrzewacza solarnego. Wszystkie prace towarzyszące są po stronie Wykonawcy. Ciepło do podgrzewacza transportowane jest za pomocą rur połączonych do dolnej węzownicy. Sterownik uruchamia się w przypadku różnicy temperatur, między temperaturą zbiornika a kolektorami, wynoszącą 10°C. Górną węzownicę należy podpiąć do instalacji kotłowej.

Montaż kolektorów słonecznych i urządzeń

Montaż kolektorów wraz z urządzeniami należy rozpocząć wówczas, kiedy powierzchnia dachów i pomieszczenia są przygotowane do ich ustawienia. Kolektory słoneczne montować do dachu za pomocą systemowych uchwytów producenta kolektorów. Zaleca się aby montaż odbywał się przez osoby posiadające uprawnienia do montażu Producenta/Dostawcy urządzeń. Całość instalacji solarnej powinna być zmontowana wg uznanych zasad techniki. Należy przestrzegać przepisów bhp w tym dopuszczalnych obciążeń i wymaganych odległości od krawędzi dachu. Kolektory zamontować starannie, aby zapewnić odporność konstrukcji na obciążenia śniegiem, silne podmuchy wiatru i działanie innych czynników atmosferycznych. Rury łączące nie mogą być uszkodzone i zabrudzone.

Montaż zestawu pompowego instalacji solarnej

Zestaw pompowy instalacji solarnej zawiera:

- wstępnie zmontowaną armaturę zabezpieczającą;
- zawór regulacyjny strumienia przepływu do nadzorowania instalacji solarnej przy uruchamianiu i podczas eksploatacji;
- separator powietrza z odpowietrznikiem;
- zawór zwrotny w przewodzie zasilającym i powrotnym;
- pompę obiegową instalacji solarnej;

Instalacja zasilająco - sterownicza

Instalację zasilająco-sterowniczą urządzeń instalacji solarnej wykonać zgodnie z projektem, wymaganiami przepisów i norm oraz urządzeń. Instalację wykonać wg wskazań dla instalacji elektrycznej - opisanych w dalszej części programu funkcjonalno - użytkowego.

Montaż pomp

Montaż pomp i zespołów pompowych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym zapewniając zachowanie dostępu do wymiany poszczególnych zespołów oraz wykonywania prac konserwacyjnych i remontowych. Odcinki przewodów przyłączonych do pomp należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na pompy.

Montaż zaworów bezpieczeństwa

Zawory bezpieczeństwa należy montować w pozycji pionowej, zwracając uwagę na kierunek strzałki zaznaczonej na korpusie zaworu. Rurociąg prowadzący od zaworu bezpieczeństwa do zabezpieczonego urządzenia nie może zawierać żadnych zaworów odcinających oraz filtrów siatkowych.

Montaż naczynia wzbiorczonego przeponowego

Naczynie wzbiorcze przeponowe należy zamontować w pozycji pionowej, tak aby był łatwy dostęp do zaworu napełniającego przestrzeń gazową naczynia. Należy przestrzegać zasady, by przewód przyłączeniowy (rura wzbiorcza) nie był obciążony siłami i momentami gnącymi pochodzącymi od instalacji czy masy naczynia. Po zakończeniu montażu należy sprawdzić, czy wartość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej naczynia odpowiada wartości podanej w projekcie. Do napełniania przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczonego można używać pompki samochodowej z manometrem lub przenośnego kompresora. Reduktor ciśnienia wraz z manometrem, należy montować zgodnie z projektem technicznym przed naczyniem na zimnej wodzie użytkowej. Urządzenia i armatura powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane. Przed zamontowaniem każdy egzemplarz należy sprawdzić oraz w przypadku zaworów dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Urządzenia i armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających obsługę i konserwację. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia i zaślepienia. Przy łączeniu z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz zachować właściwą kolejność. Instalacja powinna pozwalać na wymontowywanie urządzeń i armatury lub ich części do celów remontowych, prob. i badań. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę przed poparzeniem lub rozpryskiem wody. Montaż urządzeń, armatury pomiarowej, redukcyjnej lub sterującej należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

Mieszacz termostatyczny

Na wyjściu instalacji ciepłej wody należy zainstalować mieszacz termostatyczny ciepłej wody o połączeniach gwintowanych min. 3/4”.

Pomiary miejscowe

Do pomiarów miejscowych ciśnienia i temperatury w instalacji ciepłej i zimnej wody montować manometry tarczowe o i termometry.

Kontrola jakości robót

Program zapewnienia jakości: Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie programem funkcjonalno - użytkowym, dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami.

Sprawdzenie poprawności montażu instalacji solarnej

Montaż, pierwsze uruchomienie, konserwacja i naprawy powinny być wykonywane przez autoryzowane firmy instalatorskie. Zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, po zakończeniu montażu dokonać sprawdzenia następujących elementów instalacji:

- montaż zgodnie ze schematem technologicznym i obowiązującymi normami;

- zamontowanie kolektorów słonecznych;
- poprawność wykonania przyłączy zasilania i powrotu;
- poprawność wykonania przyłącza elektrycznego;
- prawidłowość zamontowania czujników temperatury;
- montaż odpowietrzenia w najwyższym punkcie instalacji oraz zamknięcie odpowietrzników po uruchomieniu instalacji;
- czy wszystkie śruby, złączki rurowe i pokrywy są dokręcone;
- objętość naczynia wzbiorniczego odpowiadać powinna wartości podanej w dokumentacji;
- nastawę ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym wykonać odpowiednio do ciśnienia w instalacji solarnej. Jeżeli ciśnienie wstępne naczynia przeponowego jest niższe niż wartość wymagana, należy dopełnić go powietrzem do wartości wymaganej;
- sprawdzić izolację cieplną pod kątem właściwego rozmieszczenia i poprawnego wykonania;
- odpowietrzyć górną węzownice;
- dokonać oceny zgodności zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych, z dokumentacją techniczną, normami (sprawdzenie certyfikatów, atestów, zaświadczeń). Dokonać przeglądu jakościowego wykonanych robót, z uwzględnieniem usytuowania, spadków, połączeń, kompensacji i mocowania przewodów.

Próby szczelności

- zmontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom szczelności;
- wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wcześniej rano, wieczorem lub przy zasłoniętych kolektorach;
- w żadnym przypadku nie wolno przepłukiwać instalacji w czasie mrozu;
- nie należy opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej;
- należy przestrzegać instrukcji obsługi i eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń;
- wykonanie prob. i badań przeprowadzać przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych.

Sprawdzenie wyregulowania zaworów bezpieczeństwa

Sprawdzenie polega na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejnego ponad ustalone dla zaworu ciśnienie i obserwację manometru związanego z zaworem bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa powinien zadziałać z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

Odbiór robót:

Zgodność robót z dokumentacją projektową: Należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją techniczną. Odbiory częściowe robót: Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów przed

zakończeniu budowy. Ich zakres obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanej części robót z opracowaniem, dokumentacją projektową, obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej:

- sprawdzenie dokumentów kwalifikacyjnych dopuszczających do stosowania;
- próby ciśnieniowe;
- zgodność ustawienia kolektorów i urządzeń z projektem technicznym;
- poprawność zamontowania wszystkich elementów wyposażenia kontrolno-pomiarowego kolektorów słonecznych i urządzeń;

Instalacja technologiczna:

- materiały i urządzenia będące składowymi instalacji - wytyczony przebieg trasy i lokalizacji armatury;
- przebieg instalacji (współosiowość, przebieg w poziomie i pionie);
- skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem - połączenia rurowe (spawy);
- zamontowanie armatury, uzbrojenia, osprzęt;
- próby hydrauliczne;
- zabezpieczenie antykorozyjne;
- izolacje cieplne;

Odbiór końcowy: Odbioru końcowego robót dokonuje się po całkowitym zakończeniu robót, pozytywnym zakończeniu odbiorów częściowych (usunięcie nieprawidłowości i usterek), przed przekazaniem zrealizowanego zadania do eksploatacji. Przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w programie funkcjonalno - użytkowym. Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- protokoły odbioru robót częściowych, zanikających i ulegających zakryciu;
- sprawdzenie protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień dotyczących usunięcia przez Wykonawcę wszelkich nieprawidłowości i usterek;
- sprawdzenie protokołów z prób ciśnieniowych;
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- sprawdzenie protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień dotyczących usunięcia przez Wykonawcę wszelkich nieprawidłowości i usterek;
- sprawdzenie protokołów z prob. Hydraulicznych;
- sprawdzenie poprawności i skuteczności działania zrealizowanego zadania;
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Instalacje elektryczne wymagania ogólne:

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm. Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zanieczyszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Ochrona odgromowa

W przypadku gdy elementy instalacji wystają ponad dach budynku, należy je połączyć z istniejącą instalacją odgromową. Instalację odgromową wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm.

Montaż instalacji fotowoltaicznych

Moduły należy montować zgodnie z instrukcją producenta. Niedopuszczalne są działania mogące spowodować uszkodzenie modułu fotowoltaicznego.

Należy przewidzieć montaż instalacji fotowoltaicznych na dachach o różnym pokryciu: np. dachówką, papą, eternitem, blacho-dachówką i inne lub ścianach budynków w sposób zapewniający optymalizację uzysków energii słonecznej.

Instalacje fotowoltaiczne montowane na dachu o odpowiednim pochyleniu i orientacji połaci (strona południowa) należy instalować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni dachowej za pomocą systemowych uchwytów dachowych dedykowanych dla aktualnego pokrycia dachu. Przy montażu należy zwracać uwagę na to, by nie uszkodzić pokrycia dachowego. Wszystkie otwory wykonane w dachu muszą być zabezpieczone systemowymi zestawami uszczelniającymi.

W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznych na ścianach lub dachach płaskich z odpowiednią orientacją połaci, moduły należy montować z użyciem systemowych konstrukcji wsporczych.

W przypadku konieczności montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach o nieodpowiednim pochyleniu i orientacji połaci należy zastosować, oprócz konstrukcji wsporczych, dodatkową konstrukcję umożliwiającą właściwą orientację modułów fotowoltaicznych. W takim przypadku do jej wykonania, montażu na dachu i sfinansowania zobowiązany jest Wykonawca.

Konstrukcja powinna być wykonana w sposób, który zapewni maksymalną wydajność układu, tj.:

- kąt pochylenia modułów fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji modułów fotowoltaicznych w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 15° do 45°. Optymalnie 35°.

- kąt azymutu modułów fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę modułów fotowoltaicznych w skali całego roku.

Kolejność wykonywanych robót winna być następująca:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów, wykonanie otworów i osadzenie profili wsporczych, montaż stelaża;
- montaż modułów zgodnie z załączoną przez producenta instrukcją.

Montaż okablowania instalacji

Kable na dachu należy prowadzić wzdłuż zamocowanej konstrukcji. Na ścianach budynku należy zastosować rurę giętą elektroinstalacyjną o średnicy dostosowanej do ilości prowadzonych kabli, odporną na promieniowanie UV oraz przystosowaną do stosowania na zewnątrz.

Nie dopuszcza się montażu okablowania w kanałach wentylacji grawitacyjnej, które wykorzystywane są do wentylacji pomieszczeń. Poprowadzenie rurociągów solarnych kanałem wentylacyjnym możliwe jest wyłącznie wtedy, gdy jest to dodatkowy kanał w pomieszczeniu (wolny, nie wykorzystany lub specjalnie przeznaczony do tego celu).

Rurociągi prowadzone po połąci dachowej, ścianach i stropach muszą być prowadzone w sposób estetyczny, zgodny z dobrymi praktykami, i wiedzą budowlaną.

Bezwzględnie należy unikać tworzenia pętli indukcyjnych tworzonych przez przewody instalacji DC oraz przewody instalacji uziemiających, nawet, jeśli wymaga to znacznego zwiększenia długości tych przewodów !

Badanie i uruchomienie instalacji

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym oraz posiadających uprawnienia do wykonywania pomiarów.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające uprawnienia budowlane instalacyjne w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych lub osoby posiadające odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne, uprawniające do wykonywania pomiarów elektrycznych. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła szkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych;
- badania instalacji elektrycznych, w tym: skuteczności oraz szybkość zadziałania zabezpieczeń nadprądowych, rezystancji izolacji przewodów, rezystancji uziemienia
- próby rozruchowe instalacji.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów. Zakres testów, badań i pomiarów oraz warunków ich przeprowadzenia i wzory protokołów z tych czynności muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Protokoły z testów, badań, sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- Nazwę protokołu, miejscowość i datę;
- Nazwę i adres obiektu;
- Imiona i nazwiska członków komisji;
- Datę wykonania badań odbiorczych;
- Ocenę wyników badań odbiorczych;
- Decyzję komisji odbioru o przekazaniu obiektu do eksploatacji;
- Ewentualne uwagi i zalecenia komisji;
- Podpisy członków komisji.

Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa;
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem;
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji);
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- wykonania połączeń obwodów;
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu;
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno- neutralnych;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

Połączenia przewodów - należy sprawdzić, czy:

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

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291.

Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych

Wykonawca sporządzi Projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do uzyskania wszelkich pozwoleń i uzgodnień. Dokumentacja projektowa winna być opracowana z należytą starannością, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, standardami i zasadami wiedzy budowlanej, obowiązującymi przepisami i etyką zawodową zgodnie z prawem budowlanym i polskimi normami.

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektów w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robot budowlanych;
- zabezpieczenia interesów osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- zabezpieczenia robot przed dostępem osób trzecich;
- zabezpieczenia terenu robot od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, instalacje elektryczne i OZE stosowane w trakcie wykonywania robot budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robot budowlanych.

Kontroli Zamawiającego poddane będą w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze w aspekcie ich zgodności z założeniami, programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy;
- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie wykonawczym i w specyfikacji technicznej, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru dla każdego materiału i urządzenia, które zamierza dostarczyć na plac budowy. Akceptacja wymaga formy pisemnej, poprzez zatwierdzenie tzw. Wniosków materiałowych o treści i zawartości uzgodnionej z Inspektorem nadzoru. Inspektor Nadzoru uprawniony będzie do nakazania usunięcia z placu budowy wszelkich materiałów i urządzeń, dla których Wykonawca nie uzyskał akceptacji w postaci zatwierdzenia

odpowiedniego Wniosku materiałowego. Zatwierdzone Wnioski materiałowe Wykonawca winien dołączyć do dokumentacji powykonawczej;

- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektem wykonawczym, PFU, zasadami wiedzy technicznej i dobrymi praktykami.

Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy w zakresie poszczególnych obiektów prześle Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Wykonawca przygotowuje kompletną dokumentację niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym (dotyczy instalacji fotowoltaicznych).

Gwarancja

1. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu budowy i za metody użyte przy budowie.

2. Wymagany okres gwarancji na całość zamówienia (tj. prace projektowe oraz roboty) liczony od dnia dokonania Odbioru Końcowego i podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru Końcowego przez Zamawiającego wynosi odpowiednio:

- a) roboty budowlane i montażowe oraz wbudowane urządzenia i materiały – min. 60 miesięcy;
- b) paneli fotowoltaicznych – 144 miesięcy;
- c) inwerterów – 60 miesięcy;
- d) gwarancję liniową na moc modułów – po 25 latach użytkowania min. 82,5% mocy maksymalnej (max. 3% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,7% łącznie przez okres 25 lat);
- e) pomp ciepła – 60 miesięcy;

3. Wykonawca wystawi Zamawiającemu dokument gwarancyjny na wykonany przedmiot zamówienia z datą odbioru końcowego. Dokument gwarancyjny będzie załącznikiem do Protokołu Odbioru końcowego.

4. W tym okresie Wykonawca zobowiązany jest na wezwanie Zamawiającego na swój koszt usuwać wszelkie wady i usterki na obiekcie będące rezultatem złej jakości

przeprowadzonych robót lub zastosowanych materiałów.

5. Zamawiający o wszelkich ujawnionych usterkach i wadach powiadomi Wykonawcę w terminie 5 dni od dnia powzięcia informacji o ich ujawnieniu.

6. Wykonawca zobowiązany jest do przystąpienia do usunięcia usterek w ciągu 5 dni od dnia doręczenia zawiadomienia o ujawnionych usterkach.

7. Usunięcie usterek powinno nastąpić w okresie 7 dni od dnia przystąpienia (o którym mowa w powyższym punkcie). O fakcie usunięcia usterek Wykonawca powiadomi Zamawiającego pisemnie.

8. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie określonym w punkcie 7. bez uzasadnionej przyczyny, Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy. W tym

przypadku koszty usuwania wad będą pokrywane w pierwszej kolejności z kwoty zatrzymanej tytułem zabezpieczenia należytego wykonania Umowy.

9. Wykonawca zapewnia serwisowanie i przeglądy techniczne urządzeń objętych zamówieniem – w okresie obowiązującej gwarancji. Serwis i przeglądy techniczne powinny być prowadzone przez podmioty wskazane przez producentów, w terminach uzgodnionych z Zamawiającym lub wyznaczonych przez producenta /sprzedawców urządzeń oraz w przypadku konieczności stwierdzonej przez Zamawiającego. Serwis w przypadku stwierdzonej awarii oraz naprawy gwarancyjne - obejmują również bezpłatną wymianę uszkodzonych lub zużytych części na elementy nowe. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia serwisu z czasem realizacji maksymalnie do 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie obowiązującej gwarancji (przez Zamawiającego lub Użytkownika).

Ponadto Inwertery powinny posiadać możliwość przedłużenia gwarancji producenta na okres do 10 lat (na życzenie użytkownika), aby zapewnić trwałość i żywotność instalacji fotowoltaicznych.

2. Część informacyjna

Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że każdy z Użytkowników obiektu dysponuje nieruchomością na których ma być realizowana inwestycja na cele budowlane.

Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny urządzeń instalacji solarnych, instalacji fotowoltaicznych, pomp ciepła oraz wykonania ich instalacji.

W przypadku, gdy nie będzie możliwy prawidłowy montaż kolektorów słonecznych, instalacji fotowoltaicznych, oraz pomp ciepła lub z przyczyn technicznych nie będzie możliwy montaż pozostałych elementów ich instalacji w budynku, Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji, który wpisuje się w założenia ustalone dla odpowiedniego zestawu.

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem robót budowlanych

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). Całość robót powinna być zaprojektowana i wybudowana w systemie metrycznym SI. W przypadku, gdy materiały i standard wykonania nie są w pełni wyspecyfikowane w niniejszym dokumencie lub nie ujęte w Normach, Zasadach i Instrukcjach należy zapewnić wykonanie robót na jak najwyższym poziomie. W takich okolicznościach, Inspektor określi czy materiały oferowane i dostarczane na plac budowy nadają się do zastosowania w robotach.

Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- 1) Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019.0.1186 wraz z późniejszymi zmianami);
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz.1986 z późn. zm.);
- 3) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2018.0.1945);
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U.2019.0.266);
- 5) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2019.0.1372);
- 6) Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. 2019.0.667);
- 7) Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz. U.06.129.902 z późn. zm.);
- 8) Ustawa o Odpadach (Dz. U. 2019.0.701);
- 9) Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. 2018.0.2268);
- 10) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (Dz. U. 2018.0.2068);
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami);
- 13) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573 - wraz z późniejszymi zmianami);
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2004 nr 178 poz. 1841);
- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. 2005 nr 186 poz. 1553 - z późniejszymi zmianami);
- 16) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz. U. 2004 nr 128 poz. 1347- z późniejszymi zmianami);
- 17) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 nr 112 poz. 1206- z późniejszymi zmianami);
- 18) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z 2005 r. z późniejszymi zmianami);
- 19) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.98.126.839- z późniejszymi zmianami);

- 20) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.03.121.1139- z późniejszymi zmianami);
- 21) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.03.121.1137- z późniejszymi zmianami);
- 22) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209,poz. 1779- z późniejszymi zmianami);
- 23) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. -w sprawie Ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650- z późniejszymi zmianami);
- 24) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401- z późniejszymi zmianami);
- 25) 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. Nr 120,poz. 1126- z późniejszymi zmianami);
- 26) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041- z późniejszymi zmianami);
- 27) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042- z późniejszymi zmianami);
- 28) PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne;
- 29) PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem;
- 30) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
- 31) PN-B-03150:2000 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Postanowienia ogólne;
- 32) PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- 33) PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe;
- 34) PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej;
- 35) PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego;
- 36) PN-EN 61215 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu lub norma równoważna.
- 37) PN-EN 61730 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) lub norma równoważna.
- 38) Rozporządzenie Komisji (UE) nr 2016/631 z 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające tzw. Kodeks Sieci (NC RfG)
- 39) Wszystkie pozostałe przepisy mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i

„Odnawialne źródła energii na terenie Gminy Sokółów Podlaski”

ekonomiką rozwiązań technicznych oraz wpływające na uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia do sieci energetycznej.