

Parametry i wielkości oraz szacowane koszty Instalacji w ramach Projektu „Montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii dla mieszkańców na terenie Gminy Jasło”

1. Kolektory słoneczne

1) Dopuszczone wielkości instalacji oraz kryterium doboru:

- A. Dla gospodarstw domowych zamieszkałych na stałe przez maksymalnie 3 osoby.
- B. Dla gospodarstw domowych zamieszkałych na stałe przez od 4 do 5 osób.
- C. Dla gospodarstw domowych zamieszkałych na stałe przez powyżej 5 osób.

2) Opis instalacji:

a) Elementy wspólne instalacji:

Kolektor:

Materiał obudowy kolektora: **rama kolektora wykonana z jednego profilu aluminium. Izolacja: wysokoodporna izolacja z wełny mineralnej lub innej równoważnej.**

Absorber: **plyta miedziana lub aluminiowa z powłoką selektywną**

Materiał i konstrukcja rur absorbera: **rura miedziana ułożona w sposób meandrowy lub harfowy**

Parametry absorbera:

- **min. współczynnik absorpcji: 0,95**
- **max. współczynnik emisji: 0,05**

Płyn solarny (nośnik ciepła): **niepalny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60 %; o temperaturze krzepnięcia -30°C.**

Sprawność optyczna: **min. 83 %**

Współczynniki strat ciepła:

- współczynnik strat ciepła liniowy: **max 3,800 W/m²K**
- współczynnik strat ciepła kwadratowy: **max 0,020 W/m²K²**

Szyba kolektora: **szyba hartowana, antyrefleksyjna odporna na gradobicie. Obecność powłoki antyrefleksyjnej musi zostać potwierdzona przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą w sprawozdaniu z badań osiągnięć kolektorów słonecznych wg normy EN 12975 (lub równoważnej)**

Max dopuszczalna temp. pracy: **min 200 [C]**

Stopień pokrycia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u. na domach prywatnych nie mniej niż 50% w okresie 01.01 – 31.12

Zasobnik:

Zasobnik dwuwężownicowy umożliwiający współpracę instalacji solarnej z drugim źródłem ciepła.

Temperatury pracy:

- po stronie solarnej: 150°C
- po stronie wody grzewczej: 150°C
- po stronie wody użytkowej: 95°C

Nadciśnienie robocze:

- po stronie solarnej : 10 bar
- po stronie wody grzewczej : 10 bar
- po stronie wody użytkowej : 6 bar

Grubość izolacji zbiornika min. 50 mm Przewodność cieplna izolacji zbiornika < 0,35

Na wyjściu c.w.u. zastosowane termostatyczne zawory antyoparzeniowe. Wszystkie zasobniki wyposażone w anodę tytanową.

Pompa

Dwudrogowa grupa pompowa, izolowana i posiadająca deklarację zgodności producenta, kasy energetycznej „A” lub o poborze mocy 45W.

Automatyka układu

Automatyka układu o następującej funkcjonalności:

- sterowanie temperaturowe procesem pozyskiwania energii grzewczej kolektorów słonecznych,
- kontrola procesu pozyskiwania energii i awaryjne wyłączenie układu w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w układzie,
- funkcja pracy odwróconej (chłodzenie układu) tzw. tryb wakacyjny.

b) Elementy różnicujące zestawy:

Zestaw A: 2 kolektory słoneczne o powierzchni czynnej 1,8 m² każdy, zasobnik o pojemności 250 l.

Zestaw B: 3 kolektory słoneczne o powierzchni czynnej 1,8 m² każdy, zasobnik o pojemności 300 l.

Zestaw C: 4 kolektory słoneczne o powierzchni czynnej 1,8 m² każdy, zasobnik (lub zasobniki) o pojemności 500 l (łącznie).

Zakres prac:

opracowanie projektu indywidualnego instalacji kolektorów słonecznych; dostawa i montaż urządzeń: kolektorów słonecznych w oparciu o kolektory płaskie, konstrukcję montażową, zasobnik solarny wyposażony w dwa wymienniki (węzownice), grupę pompową, układ zabezpieczenia, sterownik solarny, licznik energii cieplnej umożliwiający monitoring pracy instalacji; wpięcie instalacji solarnej do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej, przyłączenie węzownicy do kotła centralnego ogrzewania; wykonanie izolacji termicznych zgodnie z obowiązującymi normami; przewody solarne łączące kolektory słoneczne z zasobnikiem gwarantujące izolacyjność zgodnie z normami, odporne na działanie promieniowania UV, odporne na uszkodzenia przez ptaki; uruchomienie i odbiór instalacji, przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji, jak również opracowanie prostej instrukcji obsługi w języku polskim.

2. Panele fotowoltaiczne:

1) Dopuszczone wielkości instalacji oraz kryterium doboru:

A. Dla gospodarstw domowych o zużyciu energii rocznie do 2200 kWh.

B. Dla gospodarstw domowych o zużyciu energii rocznie od 2201 kWh do 3500 kWh.

C. Dla gospodarstw domowych o zużyciu energii rocznie powyżej 3500 kWh.

2) Opis instalacji:

a. Elementy różnicujące instalacje

Moce instalacji dla poszczególnych gospodarstw

ZESTAW	Moc zainstalowana kW	Ilość ogniw	Powierzchnia ogniw m ²
A	2	8	13,6
B	3	12	20,4
C	4	16	27,2

Pozostałe elementy różnicujące obejmują: dostosowaną do wielkości instalacji ilość elementów mocujących, inwerterów, rodzaj inwertera – jedno lub trójfalowy, kabli itp.

b. Elementy wspólne instalacji:

Moduły fotowoltaiczne

W instalacji fotowoltaicznej będą użyte moduły fotowoltaiczne: polikrystaliczne o parametrach i właściwościach nie gorszych niż podane w tabeli poniżej.

Tabela. Parametry techniczne modułu fotowoltaicznego

Parametr	Oznaczenie	Wartość
DANE ELEKTRYCZNE w standardowych warunkach testowania		
Maksymalna moc znamionowa	P _{mpp}	250 Wp
Napięcie jałowe	U _{oc}	37,52 V
Prąd zwarciovowy	I _{sc}	8,53 A



Maksymalne napięcie znamionowe	U_{mpp}	30,73 V
Maksymalny prąd znamionowy	I_{mpp}	8,15 A
Efektywność ogniw	min	11,02 %
Tolerancja		0 + 3%
Naświetlenie 1000 W/m ² , temp. Modułu 25°C, AM 1,5		
DANE ELEKTRYCZNE - nominalna robocza temperatura		
Maksymalna moc znamionowa	P_{mpp}	183 W
Napięcie jałowe	U_{oc}	34,714 V
Prąd zwarciov	I_{sc}	7,05 A
Maksymalne napięcie znamionowe	U_{mpp}	27,76 V
Maksymalny prąd znamionowy	I_{mpp}	6,6 A
Naświetlenie 800 W/m ² , temp. otoczenia 20°C, prędkość wiatru 1m/s		
DANE SYSTEMU		
Maksymalne napięcie systemu		1000 V DC
Maksymalne zabezpieczenie		15 A
DANE TEMPERATUROWE		
Nominalna robocza temperatura		49,3 °C
Zakres temperatury otoczenia		od -40 do +85°C
Współczynnik temperaturowy	I_{sc}	0,0557 °C
Współczynnik temperaturowy	U_{oc}	-0,3088 °C
Gwarancja na 90/80% dla wyjściowej mocy nominalnej		10/25 lat
Gwarancja na produkt		10 lat
CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA		
Wysoka redukcja strat mocy		
Szkło frontowe – szkło solarne hartowane, wysoce transparentne, antyrefleksyjne, zapewniające maksymalną absorpcję		
Maksymalne obciążenie powierzchni		≤ 2400 Pa
Rama – skutecznie odprowadzająca wilgoć oraz ograniczająca oddziaływanie szkodliwych czynników zewnętrznych na moduł (woda, kurz)		
J-Box umożliwiający podłączenie modułu w dowolnym położeniu		

Falowniki (inwertery)

System fotowoltaiczny wykorzystywać będzie architekturę centralną (falownik centralny). W zależności od istniejącego systemu zastosowany zostanie inwerter jednofazowy lub trójfazowy. Do każdego z falowników podłączona będzie zbliżona ilość modułów w podobnej konfiguracji z uwzględnieniem ich parametrów elektrycznych oraz parametrów elektrycznych falowników. Konfiguracja połączeń elektrycznych każdego z podsystemu sprecyzowana zostanie w projekcie wykonawczym instalacji. W systemie fotowoltaicznym wykorzystane będą falowniki o parametrach nie gorszych niż podane w tabeli poniżej.

Tabela. Parametry techniczne falownika (inwertera) centralnego

Inwerter	2100 H	3000 H	4000 H	4600 H
Wejście DC				
Maks. Moc PV	2.350 W	3.450 W	4.450 W	5.150 W
Maks. moc DC (cos fi =	2.100 W	3.000 W	4.000 W	4.600 W
Zakres napięcia MPPT	230480 V			
Maks. napięcie wejściowe	600 V			

Maks. Prąd wejściowy MPPT	9,5 A	13,5 A	18 A	21 A
Ilość wejść DC	3			
Liczba trackerów MPP	1			
Odłącznik	nie			
Prąd zwarciov	14,2 A	20,2 A	27 A	31,5A
Zabezpieczenie przed zmianą biegunowości / monitoring doziemienia (kontrola izolacji)	tak / tak			
Wyjście AC				
Nominalna moc wyjściowa (cos fi = 1)				
Prąd znamionowy	9 A	13 A	17 A (16 A*)	20 A (16 A*)
Maks. moc pozorna	2.000 VA	2.900 VA	3.800 VA	4.400 VA
Maks. prąd AC	10,5 A	15,2 A	19,7 A	23A
Min. moc początkowa	7 W			
Napięcie wyjściowe	230 V (+/- 20%)			
Fazy zasilania / fazy nadzoru	1 / 1			
Maks. dopuszczalna impedancja sieci Z maks. (EN 61000-3-11)	-	446 mΩ	379 mΩ	
Pobór mocy w trybie czuwania	1 W			
Częstotliwość wyjściowa	50 Hz (+/- 10%)			
Współczynnik mocy (cos fi) (ind...kap)	0,90,9			
Odporność na zwarcie / monitoring doziemienia (AFI)	tak / nie			
Interfejsy				
Podłączenie DC	MC 4			
Podłączenie AC	Zaciski śrubowe			
RS 485 (zaciski /RJ 45)	tak / nie			
Ethernet / CAN	tak / tak			
Zintegrowany serwer WWW	tak			
Styk alarmowy	nie			
Dane urządzenia				
Maksymalna sprawność	96,9 %	97,0 %	97,2 %	97,3 %
Sprawność EU	96 %	96,2 %	96,6 %	96,9 %
Waga	19 kg		21 kg	
Wymiary	610 x 353 x 154			
Temperatura pracy	-25+ 65 OC			
Temperatura składowania	-30 + 80 OC			
Wilgotność względna	4 99%			
Maksymalna wysokość zastosowania przy mocy znamionowej	2.000 m			
Klasa ochrony (DIN 60529)	IP 65			
Klasa ochrony / zabezpieczenie napięciowe	I / Typ 3			
Pełny wyświetlacz graficzny	tak			
Pojemność pamięci rejestratora danych	30 lat			

Technologia obwodu		Transformator niskiej częstotliwości
Chłodzenia	Konwekcyjne	Wentylator

Generator fotowoltaiczny

Na generator fotowoltaiczny składają się moduły fotowoltaiczne wytwarzające prąd stały, falownik przetwarzający prąd stały na prąd przemienny oraz okablowanie stałoprądowe i zmiennoprądowe wraz z zabezpieczeniami umieszczonymi w skrzynkach po stronie AC i DC. Wszystkie zaprojektowane elementy będą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.). Sposób montażu jak i typ modułów fotowoltaicznych będzie dobrany tak, by w sposób maksymalny wykorzystać dostępny teren. Sposób połączeń poszczególnych modułów będzie dobrany tak, by uwzględnić parametry wykorzystywanego falownika tzn. zakres prądów i napięć na łańcuchach modułów zgadzający się z prądami i napięciami wejściowymi falownika. Moduły fotowoltaiczne połączone będą kablem solarnym odpornym na działanie promieniowania UV, którego przekrój należy dobrać tak, by zminimalizować straty po stronie stałoprądowej.

Zabezpieczenia stałoprądowe generatora fotowoltaicznego

Stronę DC generatora fotowoltaicznego zabezpieczone będzie przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC zostaną zainstalowane ochronniki przeciwprzepięciowe chroniące moduły od skutków wyładowań atmosferycznych oraz bezpieczniki rozłącznikowe uniemożliwiające uszkodzenie łańcuchów modułów w skutek przepływu prądu wstecznego. Dobór napięcia pracy ochronników PP oraz prądu bezpieczników będzie uwzględniać sposób połączenia modułów oraz ich parametry elektryczne.

Zabezpieczenia zmiennoprądowe

Wykorzystane falowniki będą posiadać funkcję monitorowania pracy sieci elektroenergetycznej, z którą się synchronizują. W razie nieprawidłowości pracy falownika lub sieci falowniki muszą niezwłocznie się wyłączyć. Wyłączenie następuje po wykryciu przekroczenia zakresu dopuszczalnych wartości napięcia i częstotliwości prądu wyjściowego falownika jak również w momencie zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej dystrybutora. Zabezpieczenie od pracy wyspowej falownika powinno być potwierdzone odpowiednim certyfikatem.

Zabezpieczenia zmiennoprądowe wymagane w warunkach przyłączenia wydanych przez Zakład Energetyczny, do którego przyłączana jest instalacja PV powinny zostać zainstalowane w osobnych skrzynkach AC zgodnie z wytycznymi Zakładu. Cały osprzęt zabezpieczający powinien być zgodny z polskimi i europejskimi normami.

Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne zamocowane zostaną na aluminiowej/stalowej/kompozytowej konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do powierzchni dachu/elewacji/gruncie. Konstrukcja mocująca powinna zapewnić stabilne mocowanie oraz cechować się odpornością na szkodliwe warunki atmosferyczne przez okres minimum 25 lat.

Zakres prac

opracowanie projektu indywidualnego instalacji fotowoltaicznej, z opinią konstruktora dotyczącą możliwości zainstalowania urządzeń na istniejącym dachu; dostawa i montaż urządzeń: polikrystaliczne panele fotowoltaiczne, konstrukcja aluminiowa do zamontowanie paneli fotowoltaicznych inwerter 3- fazowy lub 1- fazowy, w zależności od istniejącej instalacji, zabezpieczenie instalacji po stronie AC i DC, licznik energii elektrycznej umożliwiający prowadzenie monitoringu pracy instalacji; uruchomienie i odbiór techniczny instalacji, uczestnictwo w odbiorze instalacji przez Zakład Energetyczny oraz jej uruchomienie po wpięciu do sieci elektroenergetycznej; przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji, jak również opracowanie prostej instrukcji obsługi w języku polskim.

3. Pompy ciepła powietrze - woda

1) Dopuszczone wielkości instalacji oraz kryterium doboru:

- A. Dla budynków po termomodernizacji do 100 m²
- B. Dla budynków po termomodernizacji do 150 m²
- C. Dla budynków po termomodernizacji do 200 m²

2) Opis instalacji:

Inwerterowe powietrzne pompy ciepła ze zintegrowanym zasobnikiem CWU wyposażone we wspomaganie elektryczne lub hydrauliczne. Pojemność wodna zasobnika CWU minimum 190 l. Wymagana moc znamionowa inwerterowej pompy ciepła dla warunków +7/30/35° C i współczynnik COP określony zgodnie z normą PN-EN 14511-2 :

- dla zestawu A minimum 5 800 W, COP minimum 4,0
- dla zestawu B minimum 8 300 W, COP minimum 4,2
- dla zestawu C minimum 10 700 W, COP minimum 4,6

Pobór prądu przez pompę dla warunków : +7/30/35°C, zgodnie z normą PN-EN 14511-2 :

- dla zestawu A maksimum 1.50 kW
- dla zestawu B maksimum 1.95 kW
- dla zestawu C maksimum 2.50 kW

Parametry wspólne dla zestawów A, B, C :

- Maks ciśnienie akustyczne jednostek zewnętrznych 48 dB(A) w odległości 5m od urządzenia w wolnej przestrzeni.
- Czynniki chłodnicze 410A.
- Maksymalna temp uzyskana z obiegu grzewczego nie mniej niż 60°C.
- Maksymalna temp układu ze wspomaganie elektrycznym nie mniej niż 75°C.
- Maksymalna temp układu ze wspomaganie hydraulicznym nie mniej niż 90°C.
- Jednostka wewnętrzna z wbudowanym zasobnikiem CWU o pojemności minimum 190 L.
- Zbiornik buforowy równoległy, z czujnikiem temperatury.
- Klasa energetyczna minimum A++.
- Zintegrowany z jednostką wewnętrzną sterownik z wyświetlaczem z obsługą w j. polskim.
- Automatyka umożliwiająca sterowanie dwoma obiegami grzewczymi, jeden bezpośredni drugi z mieszaczem.
- Wspomaganie elektryczne, pompy obiegów i zawór mieszający obiegu 2 zabudowane w jednostce wewnętrznej.

Zakres prac

opracowanie indywidualnego projektu instalacji powietrznej pompy ciepła; dostawa montaż urządzeń Instalacji wykorzystującej energię termalną powietrza (powietrzne pompy ciepła): powietrzna pompa ciepła, pompa obiegowa górnego źródła, montaż czerpni powietrza, zasobnik buforowy, zasobnik ciepłej wody użytkowej, zestaw podłączeniowy centralnej wody użytkowej, sterownik przewodowy programowalny, czujnik temperatury zewnętrznej, liczniki energii cieplnej; wpięcie instalacji powietrznej pompy ciepła do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania budynku; montaż, uruchomienie i odbiór instalacji; wykonanie izolacji termicznej zgodnie z obowiązującymi normami; przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji, jak również opracowanie prostej instrukcji obsługi w języku polskim.

4. Pompy ciepła ziemia - woda

1) Dopuszczone wielkości instalacji oraz kryterium doboru:

- A. Dla budynków w dobrym standardzie cieplnym do 120 m²
- B. Dla budynków w dobrym standardzie cieplnym do 200 m²
- C. Dla budynków w dobrym standardzie cieplnym do 300 m²

2) Opis instalacji:

Pompy ciepła ze zintegrowanym zasobnikiem CWU. Pojemność wodna zasobnika CWU minimum 190 l. Wymagana moc znamionowa pompy ciepła dla warunków °C i współczynnik COP określony zgodnie z normą PN-EN 14511-2 :

- dla zestawu A minimum 6,00 kW, COP minimum 4,6
- dla zestawu B minimum 10,60 kW, COP minimum 4,7
- dla zestawu C minimum 13,30 kW, COP minimum 4,6

Pobór prądu przez pompę :

- dla zestawu A maksimum 1,30 kW
- dla zestawu B maksimum 2,30 kW
- dla zestawu C maksimum 2,90 kW

Parametry wspólne dla zestawów A, B, C :

- COP dla warunków wg EN 15897-1 E4/W35.
- Maksymalna moc akustyczna Lw(A) 53 dB(A).
- Czynnik chłodniczy 410A
- Maksymalna temp uzyskana z obiegu grzewczego nie mniej niż 65°C
- Możliwość zabudowania pompy ciepła na zasobniku.
- Zbiornik buforowy równoległy z czujnikiem temperatury.
- Automatyka umożliwiająca sterowanie trzema obiegami grzewczymi, jeden bezpośredni i dwa z mieszaczem.
- Urządzenia każdej mocy muszą mieć możliwość alternatywnego zasilania napięciem 230V lub 400V.
- Klasa energetyczna minimum A+++
- Maksymalna temperatura uzyskana z obiegu grzewczego nie mniej niż 65°C
- Wymiennik gruntowy poziomy lub wymiennik pionowy o głębokości odwiertu nie większej niż 30m.
- Urządzenie wyposażone w odciążenie rozruchu – soft starter.
- Opcjonalnie grzałka elektryczna zabudowana w urządzeniu
- Sterownik z obsługą w j. polskim.

Zakres prac

opracowanie indywidualnego projektu instalacji gruntowej pompy ciepła; dostawa i montaż urządzeń Instalacji wykorzystującej energię geotermalną (gruntowe pompy ciepła): gruntowa pompa ciepła, pompa obiegowa górnego źródła, wykonanie gruntowego wymiennika pionowego, zasobnik buforowy, zasobnik ciepłej wody użytkowej, zestaw podłączeniowy centralnej wody użytkowej, sterownik przewodowy programowalny, czujnik temperatury zewnętrznej, liczniki energii cieplnej; wpięcie instalacji gruntowej pompy ciepła do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania budynku; montaż, uruchomienie i odbiór instalacji; wykonanie izolacji termicznej zgodnie z obowiązującymi normami; przeszkolenie użytkownika w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi instalacji oraz jej bieżącej konserwacji, jak również opracowanie prostej instrukcji obsługi w języku polskim.

5. Szacunkowe koszty Instalacji

1) Kolektory słoneczne

Zestaw	Szacunkowa kwota brutto	Szacunkowy koszt po stronie mieszkańca
Zestaw A	9 000,00	2 700,00
Zestaw B	10 300,00	3 090,00
Zestaw C	11 800,00	3 540,00

2) Panele fotowoltaiczne

Zestaw	Szacunkowa kwota brutto	Szacunkowy koszt po stronie mieszkańca
Zestaw A	14 000,00	4 200,00
Zestaw B	20 000,00	6 000,00
Zestaw C	25 000,00	7 500,00

3) Powietrzne pompy ciepła (powietrze – woda)

Zestaw	Szacunkowa kwota brutto	Szacunkowy koszt po stronie mieszkańca
Zestaw A	27 000,00	8 100,00
Zestaw B	30 300,00	9 090,00
Zestaw C	34 600,00	10 380,00

4) Gruntowe pompy ciepła (ziemia – woda)

Zestaw	Szacunkowa kwota brutto	Szacunkowy koszt po stronie mieszkańca
Zestaw A	41 800,00	12 540,00
Zestaw B	51 000,00	15 300,00
Zestaw C	57 000,00	17 100,00

UWAGI

- Podane koszty są szacunkowe i wyrażone są w wartościach brutto. Koszt dwóch takich samych Instalacji może się różnić w zależności od montażu, co wynika z przepisów ustawy o podatku od towarów i usług (VAT).
- Podane ceny obejmują całość prac niezbędnych do montażu wybranej Instalacji wraz z ceną całego sprzętu. Kwoty te nie obejmują kosztów niekwalifikowanych – prac, które nie mają związku z Instalacją, ale są niezbędne by po stronie Mieszkańca mógł on funkcjonować.
- Ostateczny koszt każdego zestawu zależny będzie od ceny uzyskanej przez Gminę w drodze postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na montaż Instalacji w ramach Projektu.