

Zakres przedsięwzięcia polegającego na montażu instalacji OZE w ramach projektu grantowego oraz minimalne wymagania dla urządzeń

I. Zakres dla instalacji fotowoltaicznych z magazynem energii

Minimalny zakres przedsięwzięcia obejmuje:

1. Przygotowanie dokumentacji technicznej instalacji fotowoltaicznej:
 - a. opis techniczny zawierający m.in. podstawowe parametry instalacji,
 - b. rzut dachu/gruntu z wrysowaną instalacją,
 - c. schemat jednokreskowy,
 - d. inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót oraz uwarunkowania i dokładną lokalizację ich wykonywania,
 - e. pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami,
 - f. uzgodnienia ppoż. powyżej 6,5 kWp
2. Montaż konstrukcji wsporczej dla modułów fotowoltaicznych,
3. Montaż modułów fotowoltaicznych,
4. Montaż falownika fotowoltaicznego,
5. Poprowadzenie tras kablowych strony AC i DC,
6. Montaż zabezpieczeń strony AC i DC,
7. Wykonanie testów i pomiarów końcowych,
8. Sporządzenie protokołu odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych,
9. Przygotowanie wniosku o zgłoszenie mikroinstalacji do sieci Operatora Sieci Dystrybucyjnej,
10. Wykonanie testowego uruchomienia instalacji fotowoltaicznej,
11. Instruktaż użytkownika instalacji fotowoltaicznej.

Wymagania w zakresie urządzeń i poszczególnych elementów instalacji fotowoltaicznej.

Instalacje fotowoltaiczne należy dobrać indywidualnie do zużycia i profilu rozbioru energii danego użytkownika. Dobrana instalacja z magazynem energii ma umożliwić maksymalną autokonsumpcję produkowanej energii przez użytkownika.

Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne muszą być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w tabeli 1:

Tabela 1. Minimalne wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Monokrystaliczne
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 22,9 %
Współczynnik Temperaturowy P_{max}	Nie większa niż -0,29 %/°C
Maksymalny prąd roboczy I_{mppt}	Nie mniej niż 15,14 A
Napięcie obwodu otwartego (V_{oc})	Nie mniej niż 40,6 V
Prąd obwodu zwartego (I_{sc})	Nie mniej niż 15,93 A
Rama	Anodowany Stop Aluminium
Szkło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak
Wytrzymałość mechaniczna	Obciążenie wiatrem nie mniejsze niż 2400Pa Obciążenie śniegiem nie mniejsze niż 5400Pa
Wymagane normy	IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716 ISO 9001, ISO 14001, ISO14064, ISO45001
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 1%
Sprawność po 30 latach	Nie mniej niż 87,4%
Gwarancja wykonania produktu	Nie mniej niż 25 lat
Liniowa gwarancja mocy	Nie krótsza niż 30 lat

Falowniki fotowoltaiczne

Minimalne wymagania stawiane hybrydowym inwerterom fotowoltaicznym przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Minimalne wymagania stawiane hybrydowym inwerterom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	3
Sprawność euro	Powyżej 97,2%
THDv, moc znamionowa	Poniżej 3%
Komunikacja z BMS	CAN
Max. Wydajność	Nie mniej niż 97,9%
Stopień ochrony	min. IP 65
Zakres napięcia akumulatora	100-700V
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub inteligentny wentylator
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 5 lat

Magazyn energii

Minimalne wymagania stawiane magazynom energii przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Minimalne wymagania stawiane magazynom energii.

Nazwa parametru	Wartość
Typ baterii	LFP
Napięcie znamionowe	min. 200 V
Maksymalny prąd ładowania/rozładowania	25A
Klasa ochrony	IP65
Komunikacja	CAN
Cykl życia	6000 cykli

Optymalizatory mocy- w przypadku konieczności (zacienienie)

Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy zaprezentowano w tabeli 4.

Tabela 4. Minimalne wymagania stawiane optymalizatorom mocy.

Nazwa parametru	Wartość
Współpraca z dowolnym falownikiem	Tak
Moc maksymalna	700W
Prąd maksymalny	15A
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,	Tak
Maksymalna sprawność	99,6%
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Instalacja przepięciowa

Ochrona przed przepięciami będzie realizowana przez zastosowanie ograniczników przepięć typu II po stronie prądu stałego (DC) oraz przemiennego (AC). Z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w budynku jest wykonana instalacja odgromowa przewiduje się zastosować ograniczników przepięć typu I + II po stronie DC jeżeli montaż modułów PV oraz konstrukcji na dachu uniemożliwia zachowanie odstępów izolacyjnych opisanych w normie PN-EN 62305.

Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie

Posiadanie instalacji odgromowej nie jest konieczne do zainstalowania instalacji fotowoltaicznej. W przypadku, gdy na dachu budynku znajduje się instalacja odgromowa, należy ją dostosować do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów PV oraz samych modułów PV. Ramki modułów PV oraz konstrukcja wsporcza muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych.

System komunikacyjny i zbieranie danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych i rocznych (system zarządzania i monitorowania energii). Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach;
- gromadzenia danych w chmurze.

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca i nie jest objęte grantem. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy.

System musi posiadać możliwość archiwizacji danych w okresie nie krótszym niż 5 lat.

Wymagania dla konstrukcji wsporczej

• Wymagania dla instalacji dachowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku za pomocą konstrukcji wsporczej. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytych montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do wysokości ramek modułów PV.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji dachowych.

Nazwa parametru	Wartość
Kąt pochylenia modułów dla dachów skośnych	Zgodnie z kątem nachylenia dachu
Kąt pochylenia modułów dla dachów płaskich	W zakresie 15-35 stopni
Materiał głównych elementów nośnych	Aluminium / Stal
Materiał elementów łączących	Stal nierdzewna / Stal ocynkowana
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

• Wymagania dla instalacji gruntowych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo (lub posiadającej równoważny sposób ochrony antykorozyjnej) oraz aluminium, zapewniającej usytuowanie modułów nad poziomem gruntu minimum 70 cm. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w tabeli 5. Dozwolone jest zastosowanie czterech rodzajów konstrukcji wsporczej dla instalacji naziemnych:

- z zabetonowanymi profilami w gruncie;
- z wbijanymi profilami;
- kotwionymi profilami do betonu lub do płyt betonowych (np. płyt MON);

Zastosowana konstrukcja wsporcza musi umożliwiać montaż modułów PV w pozycji horyzontalnej lub wertykalnej. Wymagane jest, aby dla instalacji naziemnych do posadowienia konstrukcji wsporczej na gruncie wykorzystano wbijane profile bądź system z betonowymi podporami lub kotwionymi profilami do betonu/płyt betonowych. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie adekwatnego systemu posadowienia konstrukcji na gruncie z uwzględnieniem warunków panujących na danym obiekcie. Obowiązkiem Wykonawcy będzie odpowiednie dobór sposobu posadowienia instalacji PV na gruncie.

Tabela 6. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji naziemnych.

Nazwa parametru	Wartość
Liczba podpór	Nie mniej niż 2
Minimalny kąt pochylenia modułów	25 stopni
Maksymalny kąt pochylenia modułów	35 stopni
Materiał głównych elementów nośnych	Stal
Ochrona antykorozyjna elementów stalowych	Ocynk ogniowy lub inna powłoka antykorozyjna zapewniająca równoważny lub lepszy stopień ochrony (np. stal magnelis).
Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV	Stal czarna ocynkowana ogniowo lub inna powłoka antykorozyjna zapewniająca równoważny lub lepszy stopień ochrony (np. stal magnelis).
Wymagane normy	PN-EN 1090
Minimalna wysokość dolnego rzędu modułów	70 cm
Maksymalna liczba rzędów modułów	4
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

Wymagania w zakresie prac montażowych

Montaż konstrukcji wsporczej

Montaż konstrukcji wsporczej należy wykonać zgodnie ze sztuką oraz instrukcją montażu konstrukcji dedykowanej do danego pokrycia dachu. Przed przystąpieniem do montażu na etapie wizji lokalnej w zależności od sposobu posadowienia instalacji należy przeprowadzić ocenę wytrzymałości dachu. Wszelkie przebicia pod czas montażu przez pokrycie dachowe należy zabezpieczyć przed przeciekaniem.

Montaż modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu modułów fotowoltaicznych używając dedykowanych do tego celu klem montażowych o odpowiedniej wysokości dopasowanej do grubości ramki modułu PV. Moduły należy przenosić i układać tak, aby ograniczyć naprężenia ramki i nie dopuścić do powstania mikropęknięć w warstwie ogniwa.

Montaż falownika

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją producenta oraz zapewnić dostateczną przestrzeń wokół falownika celem zagwarantowania odpowiedniego chłodzenia, które odbywa się dzięki konwekcji naturalnej lub przy pomocy wentylatora.

Falowniki zamontować na dedykowanej konstrukcji montowanej do ściany w miejscu przeznaczonym pod montaż lub na podkonstrukcji pod konstrukcją montażową modułów w przypadku instalacji naziemnych. Lokalizacje montażu falownika wskazują karty weryfikacji technicznej.

Wykonanie robót kablowych strony DC

Wszystkie połączenia między modułami fotowoltaicznymi oraz między falownikiem a tablicą PV należy wykonywać wyłącznie kablami typu solarnego o przekroju min. 4mm² łączonymi konektorami solarnymi MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (minimalny stopień ochrony IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów MC4 należy podwiesić do konstrukcji wsporczej lub ramki modułu opaskami zaciskowymi. Pod modułami kable solarne można prowadzić bez dodatkowych osłon. W miejscach, w których kabel będzie narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne należy go poprowadzić z karbowanej rurze osłonowej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Kable układać w taki sposób, aby ograniczyć możliwość indukowania przepięć w obwodzie modułów (nie tworzyć pętli, przewody prowadzić blisko siebie).

Wykonanie robót kablowych strony AC

Połączenie między falownikiem a rozdzielnią główną należy wykonać przewodem lub kablem zapewniającym spadki napięcia między falownikiem a punktem przyłączenia nie większe niż 1%. Przewody należy układać w rurze osłonowej lub korytku kablowym. Rury osłonowe umieszczone na zewnątrz należy mocować za pomocą obejm z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV.

II. Zakres dla pomp ciepła do c.o. i c.w.u.

Minimalny zakres przedsięwzięcia obejmuje:

1. Przygotowanie dokumentacji technicznej instalacji z pompą ciepła:
 - a. opis techniczny zawierający m.in. podstawowe parametry instalacji,
 - b. dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót oraz dokładną lokalizację ich wykonywania,
 - c. inne pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.
2. Dostawa elementów składowych instalacji z pompa ciepła powietrze-woda.
3. Montaż pompy ciepła w miejscu spełniającym wymagania techniczne.
4. Montaż zasobnika cwu.
5. Montaż bufora ciepła.
6. Wykonanie połączeń hydraulicznych.
7. Montaż regulatora pompy ciepła wraz z modułem internetowym i układem zliczania wyprodukowanego ciepła.
8. Montaż armatury towarzyszącej i zabezpieczającej.
9. Wykonanie izolacji rurociągów oraz prac zabezpieczających.
10. Wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane).
11. Integracja instalacji z pompą ciepła powietrze-woda z istniejącą armaturą.
12. Wykonanie układu automatyki i sterowania.
13. Sprawdzenie szczelności układu i uruchomienia instalacji.
14. Pozostałe czynności wynikające z obowiązujących przepisów i norm.
15. Sporządzenie protokołu odbioru wraz ze wskazaniem wykonanych elementów rozliczeniowych

Wymagania w zakresie urządzeń i poszczególnych elementów instalacji z pompą ciepła powietrze-woda

Pompa ciepła powietrze-woda

Dopuszcza się montaż pompy ciepła powietrze-woda o mocy grzewczej nie mniejszej niż 6 kW i nie większej niż 13 kW do przebudowanej istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

Konieczne jest zastosowanie odpowiedniego do współpracy z pompą ciepła zasobnika c.w.u. i bufora ciepła. Minimalne wymagania w zakresie pomp ciepła powietrze-woda przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Minimalne wymagania dla pomp ciepła powietrze-woda

Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1.	Typ pompy ciepła	Monoblok
2.	Współczynnik COP dla nominalnej mocy pompy ciepła, (wg EN14511 przy A7/W35, różnica temp. 5 K)	Min 4,7
3.	Współczynnik COP dla nominalnej mocy pompy ciepła, (wg EN14511 przy A2/W35, różnica temp. 5 K)	Min 4,00
4.	Zakres temperatur zewnętrznych	-20°C ~ +35°C
5.	Klasa energetyczna dla 35 °C (zgodnie z ErP UE 811/2013)	min. A++

Fundusze Europejskie
dla ŚląskiegoRzeczpospolita
PolskaDofinansowane przez
Unię EuropejskąWojewództwo
Śląskie

6.	Klasa energetyczna dla 55 °C (zgodnie z ErP UE 811/2013)	min. A++
7.	Temperatura czynnika grzewczego wytwarzana przez samą pompę min.	68°C
8.	Maksymalny poziom mocy akustycznej dla ErP (L_{WA} wg EN12102):	62 dB
9.	Czynnik chłodniczy: GWP	Max. 680
10.	Gwarancja producenta	Min. 5 lat
11.	Certyfikat HP Keymark lub EHPAQ lub równoważny wystawiony na podstawie badań zgodności z normą PN-EN 14511 przeprowadzony przez Akredytowane Laboratorium na terenie EU	TAK

Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej dla pompy ciepła

Należy zastosować podgrzewacze c.w.u. o powierzchni wężownicy dobranej z uwzględnieniem zaleceń producenta pompy ciepła i pojemności uwzględniającej ilość osób mieszkających w budynku.

Minimalne wymagania w zakresie emaliowanych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej dla pomp ciepła przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Minimalne wymagania dla emaliowanych podgrzewaczy cwu dla pomp ciepła

Dane techniczne	Parametr wymagany
200 litrów dwuwężownicowy, powierzchnie wężownic wg zaleceń producenta pompy ciepła.	
300 litrów dwuwężownicowy, powierzchnie wężownic wg zaleceń producenta pompy ciepła.	
400 litrów dwuwężownicowy, powierzchnie wężownic wg zaleceń producenta pompy ciepła.	
Temperatura robocza po stronie grzewczej zbiorników:	minimum = 95 °C
Temperatura robocza po stronie użytkowej zbiorników:	minimum = 95 °C
Ciśnienie robocze w obiegu dolnej wężownicy:	minimum = 6 bar
Ciśnienie robocze w obiegu c.o. (górna wężownica):	minimum = 6 bar
Ciśnienie robocze w obiegu c.w.u.:	minimum = 6 bar
Króciec do podłączenia grzałki elektrycznej	TAK
Zabezpieczenie antykorozyjne:	Anoda tytanowa

Zasobniki muszą posiadać izolację termiczną w postaci pianki poliuretanowej lub polistyrenowej w celu zmniejszenia strat ciepła układu. Każdy zbiornik ma być zabezpieczony antykorozyjnie i higienicznie.

Bufor ciepła

Dla zapewnienia optymalnej pracy pompy ciepła oraz kotła grzewczego wobec możliwych zmian w zapotrzebowaniu na energię grzewczą należy zastosować bufor ciepła o pojemności min. 200, 300 litrów. Tak dobrana pojemność bufora zapewni zmagazynowanie ilości ciepła do obsługi c.o. gdy zawór przełączający skieruje czynnik grzewczy z pompy ciepła do podgrzewu c.w.u. Sterownik pompy ciepła utrzymuje zadaną temperaturę w buforze (w trybie stałej temperatury lub wg funkcji regulacji pogodowej) załączając pompę ciepła lub inne źródło grzewcze. Rozbiór ciepła z bufora do instalacji grzewczej odbywać się będzie poprzez zamontowaną pompę obiegową.

Zasobniki (buforowy/c.w.u.) muszą posiadać możliwość wpięcia dodatkowego źródła ciepła.

Zabezpieczenie instalacji przed zamarzaniem

Ze względu na wybraną technologię pomp ciepła (budowa monoblokowa) należy instalację napełnić roztworem glikolu propylenowego w stężeniu do 20% (wg objętości). Ilość glikolu każdorazowo uzgodnić z producentem pompy ciepła. Zabezpieczenie przed zamarzaniem poprzez stosowanie glikolu propylenowego jest uwarunkowane wymaganiami producenta pomp ciepła. W przypadku stosowania pomp ciepła z tacą ociekową i odprowadzeniem skroplin wymaga się zastosowania przewodów odprowadzających skropliny z zabezpieczeniem przed zamarznięciem wody.

Dopuszcza się zastosowanie zaworów antyzamrozeniowych na zewnątrz budynku, zaraz za wejściem i wyjściem z jednostki, z zastosowaniem filtrem siatkowego na układzie, połączenia na śrubunkach. Należy również zamontować:

- zawór zwrotny na zasilaniu z jednostki zewnętrznej - uniemożliwi on cofnięcie się wody z układu CO domu do pompy ciepła
- elektrozawór na powrocie do jednostki zewnętrznej (zasilaniu do jednostki zewnętrznej) – odetnie układ CO domu i zabezpieczy przed zrzutem wody z układu CO domu w przypadku braku prądu,
- podłączenie elektryczne elektrozaworu do zasilania elektrycznego pompy ciepła,
- automatyczny zawór napełniający układ, który w przypadku załączenia zasilania uzupełni czynnik w układzie do zadanego ciśnienia

Dopuszcza się również rozwiązania inne zalecane przez producentów oferowanych pomp ciepła.

System sterowania

- Pompa ciepła powinna być wyposażona w układ automatyki zapewniającej realizację funkcji:
- bieżącą pracę pompy ciepła z odczytem wszystkich parametrów na ekranie sterownika,
- regulację pogodową, sterowanie czasowe dla c.o. i c.w.u.
- możliwość podłączenia modułu internetowego do zdalnego monitorowania i sterowania pracą pompy (wymagane stałe łącze internetowe),
- odczyt będzie możliwy poprzez aplikację na wszystkich urządzeniach mających dostęp do Internetu (komputery, telefony)
- zliczanie i rejestrowanie wytworzonego ciepła
- przepływomierz elektroniczny

Monitoring instalacji

Do monitoringu ilości wytworzonej energii cieplnej instalacji należy zastosować ciepłomierz, o ile taka funkcja nie jest wbudowana w regulator pompy ciepła

Naczynie wzbiornicze, przeponowe

Instalację grzewczą należy wyposażać w naczynie wzbiornicze, przeponowe (jeżeli nie posiada), odpowiednio dobrane do wielkości instalacji uwzględniając ciśnienie wstępne oraz ciśnienie instalacji do parametrów instalacji hydraulicznej.

Wymagania w zakresie prac montażowych

Połączenia hydrauliczne (rurociągi)

Instalacje rurowe pomiędzy urządzeniami należy wykonać z rur o odpowiednich średnicach zapewniających zalecany przepływ wypełniającego je czynnika. Rurociągi należy prowadzić najkrótszą możliwą trasą. Zaleca się, aby rurociągi były wykonane w materiałach zastosowanych w istniejącej instalacji CO w danym obiekcie.

Izolację termiczną rurociągów grzewczych należy wykonać z wysokiej jakości otulin z pianki polietylenowej (PE) o maksymalnej temperaturze pracy do 95°C.

Średnica rurociągów ma zostać określona na podstawie mocy i przepływów mających wystąpić w instalacji. Pod uwagę mają zostać wzięte:

- wartość przepływu wody w rurociągach,
- moc cieplna do możliwa do przepuszczenia przez dany rurociąg,
- różnica temperatur zasilania i powrotu danej instalacji.

Posadowienie pompy ciepła powietrze-woda

Pompa ciepła będzie ulokowana na zewnątrz budynku. Miejsce posadowienia pompy ciepła musi być wybrane tak aby nie zakłócać przepływu powietrza przez parownik oraz zapewnić swobodny odpływ kondensatu w trakcie rozmrażania parownika.

Montaż hydrauliczny

Montaż hydrauliczny polega na podłączeniu przewodów zasilania i powrotu instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej do odpowiednich króćców przy kotle. Instalację i podłączenia kotła muszą zostać wykonane przez osobę z odpowiednimi kwalifikacjami i doświadczeniem.