

Projekt instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego

INWESTOR:

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Ruczaj-Zaborze”
ul. St.Grota Roweckiego 11, 30-348 Kraków
NIP: 675-000-59-73

OBIEKT:

Budynek mieszkalny

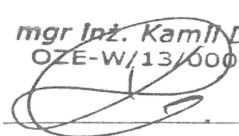
ADRES INWESTYCJI:

ul. St.Grota Roweckiego 25, 30-348 Kraków

TYTUŁ PROJEKTU:

Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy
zainstalowanej DC 24,00 kWp zlokalizowanej na dachu
budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA PROJEKT

Dane podmiotu	Uprawnienia	Podpis
Kamil Dziadosz ul. Chłopiatyn 41C, 22-540 Dołhobyczów	OZE-W/13/000020/21	<i>mgr inż. Kamil Dziadosz</i> OZE-W/13/000020/21 

Spis zawartości:

- Strona tytułowa
- Spis zawartości
- Opis techniczny:
 - Podstawa opracowania
 - Zakres opracowania
 - Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej
 - Przedmiot opracowania projektu
 - Przepisy i normy
 - Bilans zużycia energii elektrycznej
 - Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej
 - Szacowany koszt instalacji fotowoltaicznej
 - Przewidywana redukcja rocznej emisji dwutlenku węgla
 - Wydajność instalacji fotowoltaicznej
 - Ochrona przeciwporażeniowa
 - Ochrona przeciwprzepięciowa
 - Ochrona przeciwpożarowa
 - Sposób wykonania instalacji
 - Falownik
 - Moduły PV
 - Magazyny energii elektrycznej
 - Uwagi końcowe
- Załączniki:
 - Uprawnienia
 - Karty katalogowe zastosowanych komponentów
 - Raporty programu PVGIS uzysków instalacji OZE
 - Analiza ryzyka

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 24 kWp typu „on grid”.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- dobór mocy instalacji fotowoltaicznej,
- dobór falowników,
- dobór paneli PV,
- sposób wykonania instalacji,

Zakres prac:

- dobranie maksymalnej mocy instalacji fotowoltaicznej, która ma zasilać części wspólne,
- montaż specjalnie obliczonego i przygotowanego systemu montażowego wykonanego z aluminium oraz stali nierdzewnej,
- montaż modułów PV o mocy 500 Wp – 48 szt.
- montaż falownika hybrydowego **Sigenergy** o mocy 20 kW w najbardziej optymalnym miejscu ustalonym z inwestorem – 1 szt.
- podłączenie strony DC do inwertera i przeprowadzenie odpowiednich pomiarów elektrycznych,
- podłączenie strony AC do istniejącej rozdzielni budynku.

Projektuje się instalację dachu budynku. Ze względu na konstrukcję oraz pokrycie dachu dobrano aluminiową podkonstrukcję dociażną, na której zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne pod kątem nachylenia 15 stopni. Obiekt znajduje się w Krakowie przy ulicy St. Grota Roweckiego 25.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy z Zakładem Energetycznym stanowią 3-fazowy liczniki energii zlokalizowane w złączu kablowo-pomiarowym w środku budynku.

Energia generowana przez instalację będzie w większości konsumowana przez użytkownika, a jej nadwyżki będą wprowadzane w pierwszej kolejności do magazynu energii, a po jego zapelnieniu do zakładu energetycznego i rozliczane 1:1 w prosumencie lokatorskim. Obecne przepisy przyłączenia instalacji o mocy poniżej 50 kW do sieci OSD nie wymagają stosowania wewnętrznych układów pomiarowych.

3. Przepisy i normy

Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznym w tym:

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U. z 2021 r., poz. 2351 t.j.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r., poz. 248 t.j.).

Normy:

- PN-HD 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-92/E-05009/45 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa).
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi).

-
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza).
 - PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania).

4. Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej

1) Instalacja o łącznej mocy 24 kWp

- Kąt nachylenia dachu: 0° (płaski)
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej: 15°
- Odchylenie od południa: 0°
- Nasłonecznienie na powierzchnię horyzont.: 1271,23 kWh/m²/rok
- Współczynnik wydajności: 100% - 21,57% = 78,43%
- Współczynnik korekcji nasłonecznienia: 1,1

$$Moc\ instalacji = \frac{(24\ 000 * 1) + \frac{(24\ 000 * 0)}{0}}{1271,23 * 0,7843 * 1,1} = \frac{24\ 000}{1096,72} = 21,88\ kWp$$

Na podstawie analizy rachunków za energię elektryczną z ostatnich 12 miesięcy oraz przyszłościowego podgrzewu wody za pomocą instalacji fotowoltaicznej, jej moc powinna wynosić minimum **21,88 kWp**.

Roczną produkcję energii elektrycznej, współczynnik wydajności oraz nasłonecznienie na powierzchnię horyzontalną przyjęto z raportów programu PVGIS oraz obliczono jako średnią dla całej instalacji.

$$Roczna\ produkcja\ energii\ przez\ instalację\ OZE = 23928,95\ kWh$$

5. Przewidywana redukcja rocznej emisji dwutlenku węgla

Redukcja rocznej emisji CO₂ wynika z zależności jako iloczyn energii elektrycznej produkowanej przez instalację OZE rocznie oraz wskaźnika emisji, zatem:

$$23928,95\ kWh * 0,597\ kg\ \frac{CO_2}{kWh} = 14\ 285,58\ CO_2$$

6. Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

Podłączenie projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez wpięcie na opomiarowany odpływ rozdzielnic głównej budynku. Z odpływu rozdzielnic głównej należy wyprowadzić linię kablową i wprowadzić ją do projektowanej rozdzielnic PV. Od strony DC zamontowany będzie dodatkowy rozłącznik izolacyjny. Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać synchronizację pracy z siecią oraz zabezpieczenie przed pracą wyspowa.

Wymagania instalacji PV zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:

- a) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe zgodnie z wymaganiami IRiESD
- b) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną OSD
- c) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwić zapłombowanie przez OSD

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przepięciowej zaleca się zastosowanie ochronników przepięciowych typu II, $U=1000V$ po stronie DC oraz typu II po stronie AC. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę, aby wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać, by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwiać łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych i serwisowych.

8. Sposób wykonania instalacji

Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami DC H1Z2Z2-K o przekroju nie mniejszym niż 4 mm^2 (spełniające PN-EN-50618). Przewody należy układać tak, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne, np. w sztywnych rurach PCV. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać w sposób zapewniający łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

9. Falowniki

Projektuje się falowniki firmy Sigenergy:

1) Falownik sieciowy **Sigen Hybrid 20.0 TP**

- Przeznaczony do pracy w sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia 400/230 V 50Hz
- Rodzaj inwertera: trójfazowy
- Zintegrowane zabezpieczenia przeciwko pracy wyspowej
- Stopień ochrony: IP 66
- Sprawność europejska: min 98%
- Maksymalna sprawność: 98,5%
- Dozwolony zakres roboczy od -30 do 60°C
- Montaż falownika możliwy wewnątrz oraz na zewnątrz budynku
- Monitoring wydajności elektrowni możliwy on-line poprzez moduł komunikacyjny falownika
- Możliwa diagnostyka on-line falownika

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją montażową zachowując odległości od przeszkód i ścian. Należy bezwzględnie stosować zasadę, że zabezpieczenia DC i AC nie mogą się znajdować w jednej rozdzielnicy. Dane techniczne falowników znajdują się w załącznikach.

10. Moduły PV

Projektuje się 48 sztuk modułów monokrystalicznych o mocy jednostkowej 500Wp oraz następujących danych technicznych:

Lp.	Parametr	Oferowane rozwiązanie
1	technologia modułu	monokrystaliczne, ogniwa typu N
2	moc znamionowa	500 Wp
3	sprawność	22,6 %
4	waga	24 kg
5	maksymalne wymiary modułu	1954 x 1134 x 30 mm
6	współczynnik temperaturowy mocy	-0,26%/°C
7	temperatura pracy	od -40°C do +85°C
8	grubość szkła	3,2 mm
9	zgodność z normą	IEC 61215, IEC 61730
10	degradacja w pierwszym roku użytkowania	1%
11	degradacja mocy w latach 2-25	0,35%

Dane techniczne modułów fotowoltaicznych znajdują się w załącznikach.

11. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego BHP i ppoż. oraz zasadami wiedzy technicznej. Przy wykonywaniu prac przestrzegać przepisów i zasad BHP obowiązujących w energetyce. Do wykonywania instalacji mogą być używane tylko materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Planowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków. W związku z powyższym planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

Całość przewidzianych prac oraz nadzoru powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia i doświadczenie. Prace powinny być wykonane na każdym etapie budowy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi poszczególnych producentów instalowanych komponentów. Wszystkie komponenty posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do robót wykonawczych i o rozpoczęciu prac budowlanych należy powiadomić właściwe Urzędy Terenowe, jeżeli takowe jest wymagane, zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego obowiązującego w Polsce.

Załączniki:

- Uprawnienia
- Schemat instalacji uzgodniony z rzeczoznawcą p.poż
- Specyfikacja techniczna inwertera
- Specyfikacja techniczna paneli fotowoltaicznych
- Raporty z programu PVGIS uzysków instalacji OZE
- Analiza ryzyk

ANALIZA RYZYK WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU

Inwestycja:	Montaż systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego – moc zainstalowana 30 kWp
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa „Ruczaj-Zaborze” ul. St.Grota Roweckiego 11, 30-348 Kraków
Lokalizacja inwestycji:	ul. St.Grota Roweckiego 25, 30-348 Kraków
Cel opracowania:	Opracowanie wykonane na potrzeby ubiegania się o grant OZE w programie TERMO w ramach działania B1.1.2 „Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych”. Opracowanie ma na celu spełnienie wymagania w zakresie nieczynienia poważnej szkody celowi środowiskowemu z zakresu adaptacji do zmian klimatu.

Podstawa opracowania

1. Dokumentacja techniczna instalacji
2. Regulamin ubiegania się o „grant OZE” (<https://www.bgk.pl/krajowy-planodbudowy/grant-oze/>)
3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2022 r. poz. 438, z późn. zm.)
4. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych
5. Dane klimatyczne i scenariusze zmian klimatu: Klimada 2.0 Baza wiedzy o zmianach klimatu (<https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>)

Charakterystyka instalacji (umiejscowienie instalacji, elementy składowe)

- Inwestycja polega na montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku należącego do Wspólnoty Mieszkaniowej ul. St.Grota Roweckiego 25, 30-348 Kraków

- Inwestycja obejmuje montaż 48 szt. modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych, moduły 500 Wp.
- Montaż inwertera fotowoltaicznego 20kW - 1szt. (24 kW-moc zainstalowana) w wydzielonym pomieszczeniu
- wykonanie zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych
- wykonanie zabezpieczeń prądowych
- Panele zostaną zainstalowane na stalowych konstrukcjach wsporczych, które będą dociążone dachu za pomocą betonowych bloczków balastowych.
- Projektowana trwałość instalacji: 25 lat

Parametry modułu (w tym cechy istotne z uwagi na występujące ryzyka klimatyczne):

Moc maksymalna modułu P_{max}	500W
Typ ogniwa (monokrystaliczne/polikrystaliczne)	monokrystaliczne
Wymiary modułu	1954x1134x30
Waga modułu	24kg
Sposób montażu (dach/grunt/sposób powiązania konstrukcji z podłożem)	Dach, konstrukcja balastowa
Nachylenie modułów	15 stopni
Odporność modułu na obciążenia: - statyczne (np. zaleganie śniegu) - dynamiczne (uderzenia gradu)	Statyczne 5400 Pa Dynamiczne 4000 Pa
Temperatura pracy	-40~+85 stopni Celcjusza
Okres gwarancji	25 lat

Charakterystyka inwestycji

Inwestycja polega na montażu systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego¹.

Budynek, na którym zostanie zamontowana instalacja OZE znajduje się w Krakowie w woj. małopolskim. Budynek znajduje się na terenie intensywnej zabudowy wielorodzinnej.

Energia z instalacji będzie wykorzystywana na pokrycie zapotrzebowania na energię części wspólnych budynku. W przypadku powstania nadprodukcji prądu, zostanie on skierowany do magazynu energii, a gdy będzie on pełny nadwyżki zostaną dopiero wtedy sprzedane do zakładu energetycznego

Instalacja zostanie posadowiona na dachu budynku, ok. 30m nad poziomem terenu.

¹ Pkt. 1, rozdz. 7.6., Załącznik nr 1 do rozporządzenia 2139/2021

Ryzyka klimatyczne dla miejsca lokalizacji inwestycji

- Kraj: Polska
- Województwo: małopolskie
- Gmina: Kraków

Dla wskazanej lokalizacji, zgodnie z danymi zawartymi w serwisie *Klimada 2.0 Baza wiedzy o zmianach klimatu* (<https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>) dla powiatu Kraków scenariuszu RCP 8.5 (najbardziej niekorzystny scenariusz analizowany przez IPCC) przewidywane są następujące ryzyka klimatyczne, które mogą wystąpić w okresie cyklu życia inwestycji:

- **wzrost liczby dni upalnych ($T > 30^{\circ}\text{C}$)** – wzrost z średnio z 3,29 dni w latach 2011-2020 do 3,55 dnia w latach 2041-2050,
- **wzrost średnich temperatur maksymalnych** – dla miesiąca lipcu (najcieplejszy miesiąc w roku) przewidywana jest zmiana średniej temperatury maksymalnej dobowej z 25°C w latach 2011-2020 do $25,3^{\circ}\text{C}$ w latach 2041-2050,
- **częstotliwości i intensywności opadów** – przewidywany jest wzrost miesięcznej sumy opadów średnio w całym roku (wzrost w stosunku do lat 2011-2020 ma wynieść o 82,6mm większe opady średnio dla każdego miesiąca w roku),
- **występowanie wiatru o większej prędkości** – w miesiącach zimowych, kiedy prędkość występującego wiatru jest największa, nie przewiduje się istotnego wzrostu średniej prędkości wiatru dla lat 2041-2050 w stosunku do lat 2011-2020,
- **opady śniegu** – przewiduje się zmniejszenie średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej dla miesiąca stycznia – od wartości 4,5 cm średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej w latach 2011-2020 do 3,9 cm w latach 2041-2050. Przewiduje się także spadek liczby dni z pokrywą śnieżną – z 22 dni średniej miesięcznej liczby dni w roku z pokrywą śnieżną do średnio 21 dni rocznie w latach 2041-2050.

Ryzyka klimatyczne, które mogą oddziaływać na inwestycję oraz ocena rozwiązań w zakresie adaptacji do zmian klimatu

Wzrost temperatury i większa liczba dni upalnych

Charakterystyka paneli, które zostaną zamontowane wskazuje, że mogą one pracować w zakresie temperatur -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Zatem instalacja jest przystosowana do funkcjonowania w warunkach wysokich temperatur. Dodatkowo, nie przewiduje się istotnego wzrostu średnich temperatur maksymalnych do roku 2040 nawet w najbardziej niekorzystnym scenariuszu zmian klimatu (RCP 8.5).

Negatywnym skutkiem fal upałów może być zmniejszenie efektywności produkcji energii z instalacji w okresie letnim. Z uwagi na położenie w terenie zabudowanym może skutkować tym, że nie będą docierały podmuchy wiatru, które mogą zmniejszać temperaturę paneli podczas upałów.

Silne wiatry

Lokalizacja inwestycji w terenie intensywnie zabudowanym sprawia, że jest ona w mniejszym stopniu narażona na silne oddziaływania podmuchów wiatru.

Konstrukcja wsporcza instalacji będzie dociążona do konstrukcji dachu za pomocą bloczków balastowych, które przenoszą obciążenia na konstrukcję dachu i które są w stanie przenieść obciążenia od intensywnych podmuchów wiatru.

Grad

Kraków częściowo jest zlokalizowany w obszarze głównych szlaków gradowych², co zwiększa ryzyko wystąpienia opadów gradu, które mogłyby zniszczyć panele fotowoltaiczne. Producent deklaruje jednak wytrzymałość powierzchni panelu na obciążenie gradem. Oznacza to, że niskie jest ryzyko uszkodzenia paneli nawet w przypadku częstszego występowania tego rodzaju opadów w okresie użytkowania instalacji.

Opady śniegu

Dla Krakowa przewidywane jest zmniejszenie liczby dni w roku z zalegającą pokrywą śniegową, zatem zmiany klimatu nie wpłyną na konieczność wprowadzania rozwiązań adaptacyjnych dotyczących opadów śniegu i jego zalegania na powierzchni modułów fotowoltaicznych.

Plan w zakresie adaptacji

Analiza wykazała, że inwestycja nie jest narażona na ryzyka klimatyczne, które mogą wystąpić w projektowanym cyklu życia inwestycji w sposób, który wymagałby podjęcia dodatkowych działań adaptacyjnych. Elementy instalacji są przygotowane do działania w podwyższonych temperaturach, powierzchnia modułów umożliwia zsuwanie się pokrywy śnieżnej oraz jest odporna na uderzenia gradu, konstrukcja wsporcza i jej dociążenie będą uwzględniały przenoszenie obciążeń od podmuchów wiatru.

Projektowana instalacja, która ma służyć dostarczeniu energii do części wspólnych budynku, nawet w warunkach skutkujących zmniejszoną efektywnością produkcji prądu jest w stanie pokryć zapotrzebowanie części wspólnych budynku na energię. W przypadku, gdy produkcja energii w pewnych okresach będzie zbyt niska, zapotrzebowanie będzie pokrywane energią z sieci – zatem nie występuje ryzyko zaburzenia poprawnego funkcjonowania instalacji budynku w przypadku wystąpienia niekorzystnych skutków zmian klimatycznych.

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Szlaki_gradowe, dostęp: 07.02.2023 r.

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

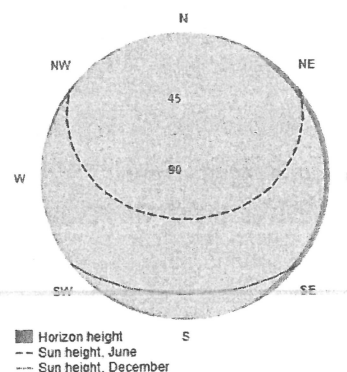
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 50.030,19.915
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Cryst Sil Original
PV installed: 24 kWp
System loss: 15 %

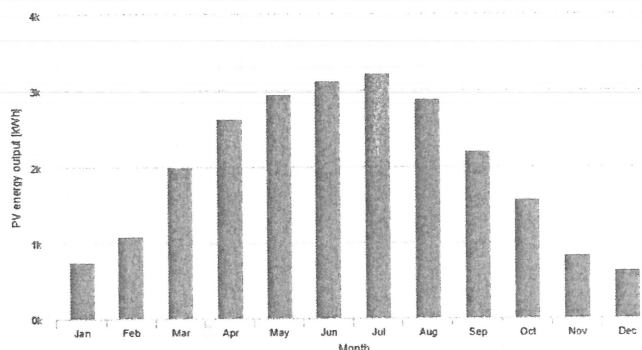
Simulation outputs

Slope angle: 15 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 23928.95 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1271.23 kWh/m²
Year-to-year variability: 993.70 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.48 %
Spectral effects: 1.63 %
Temperature and low irradiance: -5.94 %
Total loss: -21.57 %

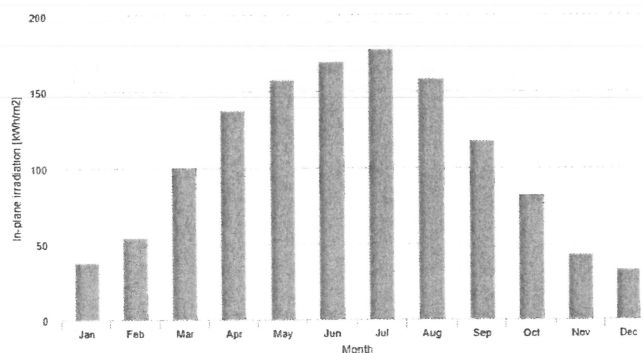
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	752.7	37.7	149.4
February	1086.7	53.9	197.7
March	1995.3	100.3	328.3
April	2627.1	137.5	386.5
May	2956.4	158.0	447.5
June	3129.0	170.3	382.6
July	3232.2	178.4	344.6
August	2894.3	158.9	248.1
September	2210.1	118.1	310.3
October	1574.9	82.1	284.5
November	831.8	43.0	123.1
December	638.6	33.2	139.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

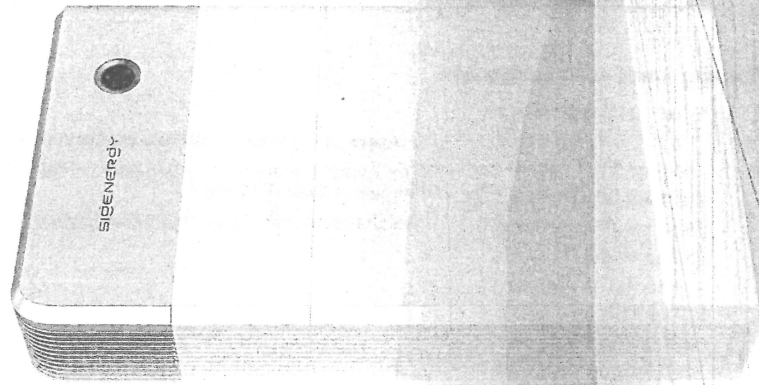
H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Sigen Energy Controller

3,0-12,0 kW
5,0-30,0 kW

Jednofazowa
Trójfazowy



- Inteligentne zarządzanie zintegrowane z EMS dające precyzyjną kontrolę
- Kompatybilność z maks. stosunkiem 2,0 DC/AC, większe wykorzystanie energii (jednofazowe)
- Asymetryczna moc wyjściowa 3-fazowa, zapewniająca
- 150% szczytowej mocy wyjściowej w trybie wyspowym, natychmiastowa duża moc
- Do 4 układów MPPT, aby uzyskać maksymalną moc z energii słonecznej

Sigen Energy Controller 3.0-12.0 kW Jednofazowy ¹

SigenStor EC	3.0 SP	3.6 SP	4.0 SP	4.6 SP	5.0 SP	6.0 SP	8.0 SP	10.0 SP	12.0 SP	Jednostki	
Wejście DC (z PV)											
Maksymalna moc PV	6000	7360	8000	9200	10000	12000	16000	20000	24000	W	
Maksymalne napięcie wejściowe DC	600										V
Nominalne napięcie wejściowe DC	360										V
Napięcie rozruchowe	100										V
Zakres napięcia MPPT	50 - 550										V
Liczba urządzeń śledzących MPPT	2										
Liczba ciągów PV na MPPT	1										
Maks. prąd wejściowy na MPPT	20										A
Maks. prąd zwrotny na MPPT	20										A
Wyjście AC (przy włączonej sieci)											
Nominalna moc wyjściowa	3000	3680	4000	4600	5000	6000	8000	10000	12000	W	
Maksymalna pozorna moc wyjściowa	3300	3680	4400	5000	5500	6600	8800	10000	12000	VA	
Nominalny prąd wyjściowy	13.6	16.0	18.2	20.9	22.7	27.3	36.4	45.5	54.6	A	
Maksymalny prąd wyjściowy	15.0	18.0	20.0	22.7	25.0	30.0	40.0	50.0	54.6	A	
Nominalne napięcie wyjściowe	220 / 230 / 240									V	
Nominalna częstotliwość sieci	50 / 60									Hz	
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzenie - 0.8 opóźnienie										
Całkowite zniekształcenia harmoniczne prądu	THDi < 2%										
Sprawność											
Sprawność maksymalna	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	98.0%	97.6%	97.6%	97.6%		
Sprawność europejska	97.0%	97.1%	97.2%	97.3%	97.4%	97.4%	97.0%	97.0%	97.0%		
Wyjście AC (wspomaganie)											
Szytowa moc wyjściowa (10 sekund)	4600	5520	6000	6800	7600	9000	12000	15000	18000	W	
Nominalne napięcie wyjściowe	220 / 230 / 240									V	
Nominalna częstotliwość wyjściowa	50 / 60									Hz	
Współczynnik mocy	0.8 leading - 0.8 lagging										
Całkowite zniekształcenia harmoniczne napięcia	THDv < 2%										
Przebieżenie czasu na tryb wspomagania ²	0										ms
Podłączenie akumulatorów											
Model modułów akumulatorowych	Seri SigenStor BAT										
Liczba modułów na kontroler	1 - 6										pcs
Zakres napięcia modułu akumulatorowego	300 - 600										V
Ochrona											
Funkcja ochrony bezpieczeństwa	Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC, monitorowanie izolacji, monitorowanie prądu szczytowego, wykrywanie różnicowoprądów ³ , zabezpieczenie nadprądowe/przepięciowe AC, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC/AC typu II, zabezpieczenie przeciwwysiępowe										
Dane ogólne											
Wymiary (szer. / wys. / gł.)	700 / 300 / 245		700 / 300 / 245		700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		
Waga	18		36		36		36		36		
Zakres temperatur przechowywania	-40 - 70		-30 - 60		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		
Zakres temperatur pracy	-30 - 60		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		
Zakres wilgotności względnej	0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		
Maks. wysokość robocza	4000		4000		4000		4000		4000		
Chłodzenie	Konwekcja naturalna		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		
Stopień ochrony systemu przed wilgocią	IP66		IP66		IP66		IP66		IP66		
Komunikacja	WiLAN / Fast Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/3x)										
Zgodność ze standardami											
Norma ⁴	IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, IEC/EN 61000-6-1, IEC/EN 61000-6-2										

- Sigen Energy Controller 3.0-12.0 kW Sigen Phase jest dostępny tylko w określonych regionach. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z Sigenem lub lokalnym przedstawicielem.
- Odniesi się to do czasu przewyższenia po stronie obciążenia, aby osiągnąć tę funkcjonalność. Sigen Energy Gateway musi być używany razem z Sigen Energy Controller i Sigen Battery. Warunki badania: W stanie otwartej sieci energizacyjnej moc nominalna sterownika awarii Sigen jest wyższa niż całkowita moc obciążenia domowych.
- Jest to odpowiednia funkcja obsługiwana tylko w niektórych modelach, aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z Sigenem.
- Co do wszystkich standardów, zapora się z kategorią certyfikacji na stronie internetowej Sigenem.

Sigen Energy Controller 5.0-30.0 kW Trójfazowy

SigenStor EC	5.0 TP	6.0 TP	8.0 TP	10.0 TP	12.0 TP	15.0 TP	17.0 TP	20.0 TP	25.0 TP	30.0 TP	Jednostki
Wejście DC (z PV)											
Maksymalna moc PV	8000	9600	12800	16000	19200	24000	27200	32000	40000	48000	W
Maksymalne napięcie wejściowe DC	1100										V
Nominalne napięcie wejściowe DC	600										V
Napięcie rozruchowe	180										V
Zakres napięcia MPPT	160 - 1000										V
Liczba urządzeń śledzących MPPT	2	3									4
Liczba ciągów PV na MPPT	16										A
Maks. prąd wejściowy na MPPT	20										A
Maks. prąd zwrotny na MPPT											A
Wyjście AC (przy włączonej sieci)											
Nominalna moc wyjściowa	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	25000	30000	W
Maksymalna pozorna moc wyjściowa	5500	6600	8800	11000	13200	16500	18700	22000	27500	33000	VA
Nominalny prąd wyjściowy	7.6	9.1	12.2	15.2	18.2	22.8	25.8	30.4	38.0	45.5	A
Maksymalny prąd wyjściowy	8.4	10.0	13.4	16.7	20.1	25.1	28.4	33.4	41.8	50.0	A
Nominalne napięcie wyjściowe	380 / 400, 3W+N+PE										V
Nominalna częstotliwość sieci	50 / 60										Hz
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzenie - 0.8 opóźnienie										
Całkowite zniekształcenia harmoniczne prądu	THDi < 2%										
Sprawność											
Sprawność maksymalna	98.1%	98.2%	98.3%	98.3%	98.3%	98.3%	98.3%	98.3%	98.3%	98.4%	
Sprawność europejska	96.6%	96.6%	97.1%	97.6%	97.7%	97.9%	97.9%	97.9%	98.0%	98.0%	
Wyjście AC (wspomaganie)											
Szytowa moc wyjściowa (10 sekund)	7600	9000	12000	15000	18000	22500	25500	30000	30000	36000	W
Nominalne napięcie wyjściowe	380 / 400, 3W+N+PE										V
Nominalna częstotliwość wyjściowa	50 / 60										Hz
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzenie - 0.8 opóźnienie										
Całkowite zniekształcenia harmoniczne napięcia	THDv < 2%										
Przebieżenie czasu na tryb wspomaganie ¹	0										ms
Podłączenie akumulatorów											
Model modułów akumulatorowych	Seri SigenStor BAT										
Liczba modułów na kontroler	1 - 6										pcs
Zakres napięcia modułu akumulatorowego	600 - 900										V
Ochrona											
Funkcja ochrony bezpieczeństwa	Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC, monitorowanie izolacji, monitorowanie prądu szczytowego, wykrywanie różnicowoprądów ² , zabezpieczenie nadprądowe/przepięciowe AC, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC/AC typu II, zabezpieczenie przeciwwysiępowe										
Dane ogólne											
Wymiary (szer. / wys. / gł.)	700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		700 / 300 / 260		mm
Waga	36		36		36		36		36		kg
Zakres temperatur przechowywania	-40 - 70		-30 - 60		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		°C
Zakres temperatur pracy	-30 - 60		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		°C
Zakres wilgotności względnej	0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		0% - 100%		m
Maks. wysokość robocza	4000		4000		4000		4000		4000		m
Chłodzenie	Konwekcja naturalna		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		Inteligentne chłodzenie powietrzem		
Stopień ochrony systemu przed wilgocią	IP66		IP66		IP66		IP66		IP66		
Komunikacja	WiLAN / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/2x)		WiLAN / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/2x)		WiLAN / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/2x)		WiLAN / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/2x)		WiLAN / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen CommMod (4x/3x/2x)		
Zgodność ze standardami											
Norma ³	IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, IEC/EN 61000-6-1, IEC/EN 61000-6-2										



Neostar 2P

Mono-Glass Module

500W-525W

Second Generation
Comprehensive Upgrade:

 Partial Shading Optimisation

 Better Temperature Coefficient

 High Temperature Restriction

 Micro-crack Resistance

 Higher Power

 Lower BOS

 No Front Grid Design



Product
Warranty



Performance
Warranty



reddot winner 2023

Complete Set of Quality Management System

IEC 61730 (2023) IEC 61215 (2021)

ISO 9001:2015 Quality Management System

ISO 14001:2015 Environmental Management System

ISO 45001:2018 Occupational Safety and Management System

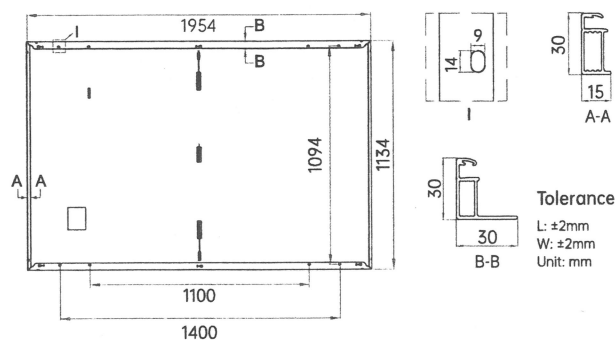
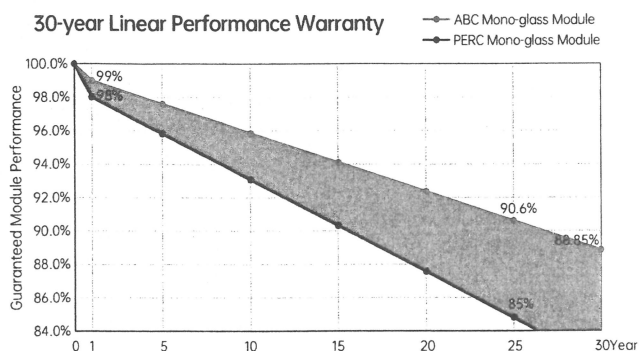
(Made in China)

Munich RE



525W
Output23.7%
Efficiency $\leq 1\%$
First-year Degradation $\leq 0.35\%$
Annual Degradation from Year 2-30

30-year Linear Performance Warranty

Electrical Characteristics (STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s)

Power Sorting Tolerance: 0~+3%

Module Type	AIKO-A500-MAH60Mw		AIKO-A505-MAH60Mw		AIKO-A510-MAH60Mw		AIKO-A515-MAH60Mw		AIKO-A520-MAH60Mw		AIKO-A525-MAH60Mw	
Test Conditions	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
P_{max} [W]	500	379	505	383	510	386	515	390	520	394	525	398
V_{oc} [V]	45.02	42.71	45.12	42.80	45.22	42.90	45.32	42.99	45.42	43.09	45.52	43.18
V_{mp} [V]	37.90	35.96	38.00	36.05	38.10	36.15	38.20	36.24	38.30	36.34	38.40	36.43
I_{sc} [A]	14.05	11.35	14.11	11.40	14.17	11.45	14.23	11.49	14.29	11.54	14.35	11.59
I_{mp} [A]	13.20	10.55	13.30	10.63	13.39	10.70	13.49	10.78	13.58	10.86	13.68	10.93
Module Efficiency	22.6%		22.8%		23.0%		23.2%		23.5%		23.7%	

Product Specification

Cell type	N-Type ABC
Glass	3.2 mm tempered glass
Backsheet	High weather resistant backsheet
Frame	Black anodized aluminum
Cable	4mm ² (IEC) 12AWG(UL) 1200mm/+350mm,-280mm
No. of cells	120(6*20)
Junction Box	IP68, 3 bypass diodes
Connector	Staubli EVO2
Weight	24.0Kg $\pm 3\%$
Weight	1954*1134*30mm
Package Detail	36pcs per pallet /180pcs per 20GP/ 864pcs per 40HC

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I_{sc}	+ 0.05%/ °C
Temperature Coefficient of V_{oc}	- 0.22%/ °C
Temperature Coefficient of P_{max}	- 0.26%/ °C

Installation Guide

Operation Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Protection Class	Class II
P_{max} and V_{oc} and I_{sc} Tolerance	$\pm 3\%$
Maximum System Voltage	DC1500V
Maximum Static Loading	+5400Pa/-2400Pa
Hail Test	25 mm diameter hail at 23 m/s
Fire Rating	IEC Class C



Zhejiang Aiko Solar Technology Co., Ltd.
www.aikosolar.com
marketing@aikosolar.com

*AIKO Energy reserves right to update the specification without notice
DS_EN_2405_V1.1



URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT INSTALATORA
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

NR CERTYFIKATU:

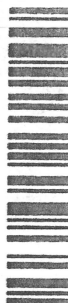
OZE-W/13/000020/21

IMIĘ (IMIONA):

KAMIL

NAZWISKO:

DZIADOSZ



WAŻNY Z DOKUMENTEM TOŻSAMOŚCI

ORGAN WYDAJĄCY PREZES URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT NR OZE-W/13/000020/21

NINIEJSZY CERTYFIKAT POTWIERDZA POSIADANIE
KWALIFIKACJI DO INSTALOWANIA NASTĘPUJĄCYCH
RODZAJÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII:
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

MIEJSCOWOŚĆ:
LUBLIN / PL

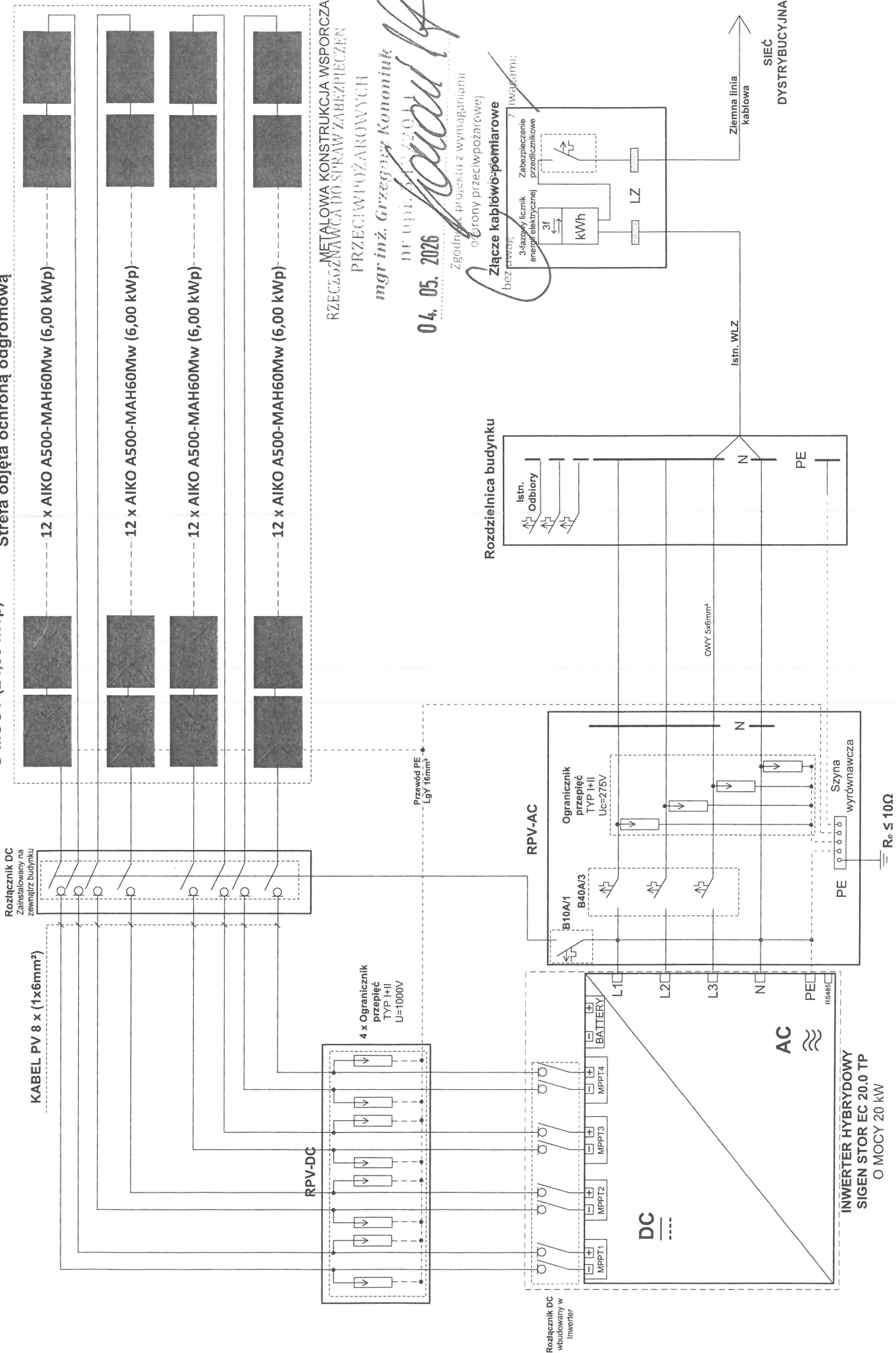
DATA WYDANIA
CERTYFIKATU:
26.02.2021

Niniejszy certyfikat został wydany na podstawie ustawy z dnia 20 lutego 2015 r.
o odnawialnych źródłach energii.

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 25 02 2026

SCHEMAT STRUKTURALNY INSTALACJI FOTOWOLTALICZNEJ DACHOWEJ
UL. ST. GROTA ROWECKIEGO 25, 30-348 KRAKÓW

O MOCY (24,00 kWp)
Strefa objęta ochroną odgromową



Projekt instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego

INWESTOR:

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Ruczaj-Zaborze”
ul. St.Grota Roweckiego 11, 30-348 Kraków
NIP: 675-000-59-73

OBIEKT:

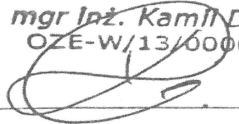
Budynek mieszkalny

ADRES INWESTYCJI:

ul. Kobierzyńska 101, 30-348 Kraków

TYTUŁ PROJEKTU:

Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy
zainstalowanej DC 30,00 kWp zlokalizowanej na dachu
budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA PROJEKT		
Dane podmiotu	Uprawnienia	Podpis
Kamil Dziadosz ul. Chłopiatyn 41C, 22-540 Dołhobyczów	OZE-W/13/000020/21	<i>mgr inż. Kamil Dziadosz</i> OZE-W/13/000020/21 

Spis zawartości:

- Strona tytułowa
- Spis zawartości
- Opis techniczny:
 - Podstawa opracowania
 - Zakres opracowania
 - Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej
 - Przedmiot opracowania projektu
 - Przepisy i normy
 - Bilans zużycia energii elektrycznej
 - Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej
 - Szacowany koszt instalacji fotowoltaicznej
 - Przewidywana redukcja rocznej emisji dwutlenku węgla
 - Wydajność instalacji fotowoltaicznej
 - Ochrona przeciwporażeniowa
 - Ochrona przeciwprzepięciowa
 - Ochrona przeciwpożarowa
 - Sposób wykonania instalacji
 - Falownik
 - Moduły PV
 - Magazyny energii elektrycznej
 - Uwagi końcowe
- Załączniki:
 - Uprawnienia
 - Karty katalogowe zastosowanych komponentów
 - Raporty programu PVGIS uzysków instalacji OZE
 - Analiza ryzyka

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kWp typu „on grid”.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- dobór mocy instalacji fotowoltaicznej,
- dobór falowników,
- dobór paneli PV,
- sposób wykonania instalacji,

Zakres prac:

- dobranie maksymalnej mocy instalacji fotowoltaicznej, która ma zasilać części wspólne,
- montaż specjalnie obliczonego i przygotowanego systemu montażowego wykonanego z aluminium oraz stali nierdzewnej,
- montaż modułów PV o mocy 500 Wp – 60 szt.
- montaż falownika hybrydowego **Sigenergy** o mocy 30 kW w najbardziej optymalnym miejscu ustalonym z inwestorem – 1 szt.
- podłączenie strony DC do inwertera i przeprowadzenie odpowiednich pomiarów elektrycznych,
- podłączenie strony AC do istniejącej rozdzielni budynku.

Projektuje się instalację dachu budynku. Ze względu na konstrukcję oraz pokrycie dachu dobrano aluminiową podkonstrukcję dociążną, na której zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne pod kątem nachylenia 15 stopni. Obiekt znajduje się w Krakowie przy ulicy Kobierzyńskiej 101.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy z Zakładem Energetycznym stanowią 3-fazowy liczniki energii zlokalizowane w złączu kablowo-pomiarowym w środku budynku.

Energia generowana przez instalację będzie w większości konsumowana przez użytkownika, a jej nadwyżki będą wprowadzane w pierwszej kolejności do magazynu energii, a po jego zapelnieniu do zakładu energetycznego i rozliczane 1:1 w prosumencie lokatorskim. Obecne przepisy przyłączenia instalacji o mocy poniżej 50 kW do sieci OSD nie wymagają stosowania wewnętrznych układów pomiarowych.

3. Przepisy i normy

Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznym w tym:

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U. z 2021 r., poz. 2351 t.j.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r., poz. 248 t.j.).

Normy:

- PN-HD 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-92/E-05009/45 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa).
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi).

-
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza).
 - PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania).

4. Dobór mocy instalacji fotowoltaicznej

1) Instalacja o łącznej mocy 30 kWp

- Kąt nachylenia dachu: 0° (płaski)
- Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej: 15°
- Odchylenie od południa: 0°
- Nasłonecznienie na powierzchnię horyzont.: 127123 kWh/m²/rok
- Współczynnik wydajności: 100% - 21,54% = 78,46%
- Współczynnik korekcji nasłonecznienia: 1,1

$$Moc\ instalacji = \frac{(30\ 000 * 1) + \frac{(30\ 000 * 0)}{0}}{1271,23 * 0,7846 * 1,1} = \frac{30\ 000}{1097,14} = 27,34\ kWp$$

Na podstawie analizy rachunków za energię elektryczną z ostatnich 12 miesięcy oraz przyszłościowego podgrzewu wody za pomocą instalacji fotowoltaicznej, jej moc powinna wynosić minimum 27,34 kWp.

Roczną produkcję energii elektrycznej, współczynnik wydajności oraz nasłonecznienie na powierzchnię horyzontalną przyjęto z raportów programu PVGIS oraz obliczono jako średnią dla całej instalacji.

$$Roczna\ produkcja\ energii\ przez\ instalację\ OZE = 29920,48\ kWh$$

5. Przewidywana redukcja rocznej emisji dwutlenku węgla

Redukcja rocznej emisji CO₂ wynika z zależności jako iloczyn energii elektrycznej produkowanej przez instalację OZE rocznie oraz wskaźnika emisji, zatem:

$$29920,48\ kWh * 0,597\ kg\ \frac{CO_2}{kWh} = 17\ 862,52\ CO_2$$

6. Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

Podłączenie projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez wpięcie na opomiarowany odpływ rozdzielnic głównej budynku. Z odpływu rozdzielnic głównej należy wyprowadzić linię kablową i wprowadzić ją do projektowanej rozdzielnic PV. Od strony DC zamontowany będzie dodatkowy rozłącznik izolacyjny. Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać synchronizację pracy z siecią oraz zabezpieczenie przed pracą wyspowa.

Wymagania instalacji PV zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:

- a) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe zgodnie z wymaganiami IRiESD
- b) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną OSD
- c) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwić zaplombowanie przez OSD

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przepięciowej zaleca się zastosowanie ochronników przepięciowych typu II, $U=1000V$ po stronie DC oraz typu II po stronie AC. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę, aby wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać, by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwiać łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych i serwisowych.

8. Sposób wykonania instalacji

Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami DC H1Z2Z2-K o przekroju nie mniejszym niż 4 mm^2 (spełniające PN-EN-50618). Przewody należy układać tak, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne, np. w sztywnych rurach PCV. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać w sposób zapewniający łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

9. Falowniki

Projektuje się falowniki firmy Sigenergy:

1) Falownik sieciowy **Sigen Hybrid 30.0 TP**

- Przeznaczony do pracy w sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia 400/230 V 50Hz
- Rodzaj inwertera: trójfazowy
- Zintegrowane zabezpieczenia przeciwko pracy wyspowej
- Stopień ochrony: IP 66
- Sprawność europejska: min 98%
- Maksymalna sprawność: 98,5%
- Dozwolony zakres roboczy od -30 do 60°C
- Montaż falownika możliwy wewnątrz oraz na zewnątrz budynku
- Monitoring wydajności elektrowni możliwy on-line poprzez moduł komunikacyjny falownika
- Możliwa diagnostyka on-line falownika

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją montażową zachowując odległości od przeszkód i ścian. Należy bezwzględnie stosować zasadę, że zabezpieczenia DC i AC nie mogą się znajdować w jednej rozdzielnicy. Dane techniczne falowników znajdują się w załącznikach.

10. Moduły PV

Projektuje się 60 sztuk modułów monokrystalicznych o mocy jednostkowej 500Wp oraz następujących danych technicznych:

Lp.	Parametr	Oferowane rozwiązanie
1	technologia modułu	monokrystaliczne, ogniwa typu N
2	moc znamionowa	500 Wp
3	sprawność	22,6 %
4	waga	24 kg
5	maksymalne wymiary modułu	1954 x 1134 x 30 mm
6	współczynnik temperaturowy mocy	-0,26%/°C
7	temperatura pracy	od -40°C do +85°C
8	grubość szkła	3,2 mm
9	zgodność z normą	IEC 61215, IEC 61730
10	degradacja w pierwszym roku użytkowania	1%
11	degradacja mocy w latach 2-25	0,35%

Dane techniczne modułów fotowoltaicznych znajdują się w załącznikach.

11. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego BHP i ppoż. oraz zasadami wiedzy technicznej. Przy wykonywaniu prac przestrzegać przepisów i zasad BHP obowiązujących w energetyce. Do wykonywania instalacji mogą być używane tylko materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Planowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków. W związku z powyższym planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

Całość przewidzianych prac oraz nadzoru powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia i doświadczenie. Prace powinny być wykonane na każdym etapie budowy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi poszczególnych producentów instalowanych komponentów. Wszystkie komponenty posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do robót wykonawczych i o rozpoczęciu prac budowlanych należy powiadomić właściwe Urzędy Terenowe, jeżeli takowe jest wymagane, zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego obowiązującego w Polsce.

Załączniki:

- Uprawnienia
- Schemat instalacji uzgodniony z rzeczoznawcą p.poż
- Specyfikacja techniczna inwertera
- Specyfikacja techniczna paneli fotowoltaicznych
- Raporty z programu PVGIS uzysków instalacji OZE
- Analiza ryzyk

ANALIZA RYZYK WYNIKAJĄCYCH ZE ZMIAN KLIMATU

Inwestycja:	Montaż systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego – moc zainstalowana 30 kWp
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa „Ruczaj-Zaborze” ul. St.Grota Roweckiego 11, 30-348 Kraków
Lokalizacja inwestycji:	ul. Kobierzyńska 101, 30-348 Kraków
Cel opracowania:	Opracowanie wykonane na potrzeby ubiegania się o grant OZE w programie TERMO w ramach działania B1.1.2 „Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych”. Opracowanie ma na celu spełnienie wymagania w zakresie nieczynienia poważnej szkody celowi środowiskowemu z zakresu adaptacji do zmian klimatu.

Podstawa opracowania

1. Dokumentacja techniczna instalacji
2. Regulamin ubiegania się o „grant OZE” (<https://www.bgk.pl/krajowy-planodbudowy/grant-oze/>)
3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2022 r. poz. 438, z późn. zm.)
4. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych
5. Dane klimatyczne i scenariusze zmian klimatu: Klimada 2.0 Baza wiedzy o zmianach klimatu (<https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>)

Charakterystyka instalacji (umiejscowienie instalacji, elementy składowe)

- Inwestycja polega na montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku należącego do Wspólnoty Mieszkaniowej ul. Kobierzyńska 101, 30-348 Kraków

- Inwestycja obejmuje montaż 60 szt. modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych, moduły 500 Wp.
- Montaż inwertera fotowoltaicznego 30kW - 1szt. (30 kW-moc zainstalowana) w wydzielonym pomieszczeniu
- wykonanie zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych
- wykonanie zabezpieczeń prądowych
- Panele zostaną zainstalowane na stalowych konstrukcjach wsporczych, które będą dociążone dachu za pomocą betonowych bloczków balastowych.
- Projektowana trwałość instalacji: 25 lat

Parametry modułu (w tym cechy istotne z uwagi na występujące ryzyka klimatyczne):

Moc maksymalna modułu P_{max}	500W
Typ ogniwa (monokrystaliczne/polikrystaliczne)	monokrystaliczne
Wymiary modułu	1954x1134x30
Waga modułu	24kg
Sposób montażu (dach/grunt/sposób powiązania konstrukcji z podłożem)	Dach, konstrukcja balastowa
Nachylenie modułów	15 stopni
Odporność modułu na obciążenia: - statyczne (np. zaleganie śniegu) - dynamiczne (uderzenia gradu)	Statyczne 5400 Pa Dynamiczne 4000 Pa
Temperatura pracy	-40~+85 stopni Celcjusza
Okres gwarancji	25 lat

Charakterystyka inwestycji

Inwestycja polega na montażu systemu fotowoltaicznego i dodatkowego wyposażenia technicznego¹.

Budynek, na którym zostanie zamontowana instalacja OZE znajduje się w Krakowie w woj. małopolskim. Budynek znajduje się na terenie intensywnej zabudowy wielorodzinnej.

Energia z instalacji będzie wykorzystywana na pokrycie zapotrzebowania na energię części wspólnych budynku. W przypadku powstania nadprodukcji prądu, zostanie on skierowany do magazynu energii, a gdy będzie on pełny nadwyżki zostaną dopiero wtedy sprzedane do zakładu energetycznego

Instalacja zostanie posadowiona na dachu budynku, ok. 30m nad poziomem terenu.

¹ Pkt. 1, rozdz. 7.6., Załącznik nr 1 do rozporządzenia 2139/2021

Ryzyka klimatyczne dla miejsca lokalizacji inwestycji

- Kraj: Polska
- Województwo: małopolskie
- Gmina: Kraków

Dla wskazanej lokalizacji, zgodnie z danymi zawartymi w serwisie *Klimada 2.0 Baza wiedzy o zmianach klimatu* (<https://klimada2.ios.gov.pl/klimat-scenariusze-portal/>) dla powiatu Kraków scenariuszu RCP 8.5 (najbardziej niekorzystny scenariusz analizowany przez IPCC) przewidywane są następujące ryzyka klimatyczne, które mogą wystąpić w okresie cyklu życia inwestycji:

- **wzrost liczby dni upalnych ($T > 30^{\circ}\text{C}$)** – wzrost z średnio z 3,29 dni w latach 2011-2020 do 3,55 dnia w latach 2041-2050,
- **wzrost średnich temperatur maksymalnych** – dla miesiąca lipcu (najcieplejszy miesiąc w roku) przewidywana jest zmiana średniej temperatury maksymalnej dobowej z 25°C w latach 2011-2020 do $25,3^{\circ}\text{C}$ w latach 2041-2050,
- **częstotliwości i intensywności opadów** – przewidywany jest wzrost miesięcznej sumy opadów średnio w całym roku (wzrost w stosunku do lat 2011-2020 ma wynieść o 82,6mm większe opady średnio dla każdego miesiąca w roku),
- **występowanie wiatru o większej prędkości** – w miesiącach zimowych, kiedy prędkość występującego wiatru jest największa, nie przewiduje się istotnego wzrostu średniej prędkości wiatru dla lat 2041-2050 w stosunku do lat 2011-2020,
- **opady śniegu** – przewiduje się zmniejszenie średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej dla miesiąca stycznia – od wartości 4,5 cm średniej miesięcznej grubości pokrywy śnieżnej w latach 2011-2020 do 3,9 cm w latach 2041-2050. Przewiduje się także spadek liczby dni z pokrywą śnieżną – z 22 dni średniej miesięcznej liczby dni w roku z pokrywą śnieżną do średnio 21 dni rocznie w latach 2041-2050.

Ryzyka klimatyczne, które mogą oddziaływać na inwestycję oraz ocena rozwiązań w zakresie adaptacji do zmian klimatu

Wzrost temperatury i większa liczba dni upalnych

Charakterystyka paneli, które zostaną zamontowane wskazuje, że mogą one pracować w zakresie temperatur -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$. Zatem instalacja jest przystosowana do funkcjonowania w warunkach wysokich temperatur. Dodatkowo, nie przewiduje się istotnego wzrostu średnich temperatur maksymalnych do roku 2040 nawet w najbardziej niekorzystnym scenariuszu zmian klimatu (RCP 8.5).

Negatywnym skutkiem fal upałów może być zmniejszenie efektywności produkcji energii z instalacji w okresie letnim. Z uwagi na położenie w terenie zabudowanym może skutkować tym, że nie będą docierały podmuchy wiatru, które mogą zmniejszać temperaturę paneli podczas upałów.

Silne wiatry

Lokalizacja inwestycji w terenie intensywnie zabudowanym sprawia, że jest ona w mniejszym stopniu narażona na silne oddziaływania podmuchów wiatru.

Konstrukcja wsporcza instalacji będzie dociążona do konstrukcji dachu za pomocą bloczków balastowych, które przenoszą obciążenia na konstrukcję dachu i które są w stanie przenieść obciążenia od intensywnych podmuchów wiatru.

Grad

Kraków częściowo jest zlokalizowany w obszarze głównych szlaków gradowych², co zwiększa ryzyko wystąpienia opadów gradu, które mogłyby zniszczyć panele fotowoltaiczne. Producent deklaruje jednak wytrzymałość powierzchni panelu na obciążenie gradem. Oznacza to, że niskie jest ryzyko uszkodzenia paneli nawet w przypadku częstszego występowania tego rodzaju opadów w okresie użytkowania instalacji.

Opady śniegu

Dla Krakowa przewidywane jest zmniejszenie liczby dni w roku z zalegającą pokrywą śniegową, zatem zmiany klimatu nie wpłyną na konieczność wprowadzania rozwiązań adaptacyjnych dotyczących opadów śniegu i jego zalegania na powierzchni modułów fotowoltaicznych.

Plan w zakresie adaptacji

Analiza wykazała, że inwestycja nie jest narażona na ryzyka klimatyczne, które mogą wystąpić w projektowanym cyklu życia inwestycji w sposób, który wymagałby podjęcia dodatkowych działań adaptacyjnych. Elementy instalacji są przygotowane do działania w podwyższonych temperaturach, powierzchnia modułów umożliwia zsuwanie się pokrywy śnieżnej oraz jest odporna na uderzenia gradu, konstrukcja wsporcza i jej dociążenie będą uwzględniały przenoszenie obciążeń od podmuchów wiatru.

Projektowana instalacja, która ma służyć dostarczeniu energii do części wspólnych budynku, nawet w warunkach skutkujących zmniejszoną efektywnością produkcji prądu jest w stanie pokryć zapotrzebowanie części wspólnych budynku na energię. W przypadku, gdy produkcja energii w pewnych okresach będzie zbyt niska, zapotrzebowanie będzie pokrywane energią z sieci – zatem nie występuje ryzyko zaburzenia poprawnego funkcjonowania instalacji budynku w przypadku wystąpienia niekorzystnych skutków zmian klimatycznych.

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Szlaki_gradowe, dostęp: 07.02.2023 r.

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

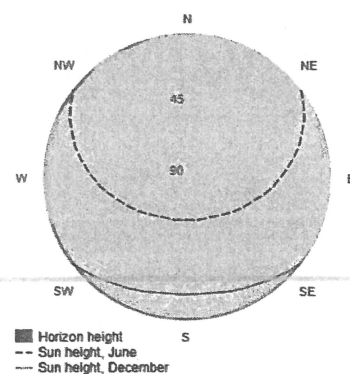
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 50.025,19.911
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Cryst Sil Original
PV installed: 30 kWp
System loss: 15 %

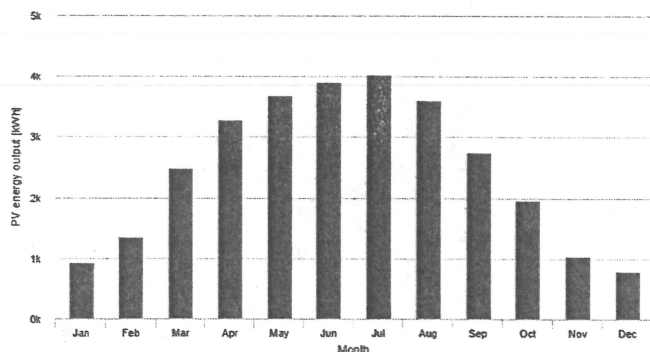
Simulation outputs

Slope angle: 15 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 29920.48 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1271.23 kWh/m²
Year-to-year variability: 1241.89 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.48 %
Spectral effects: 1.66 %
Temperature and low irradiance: -5.94 %
Total loss: -21.54 %

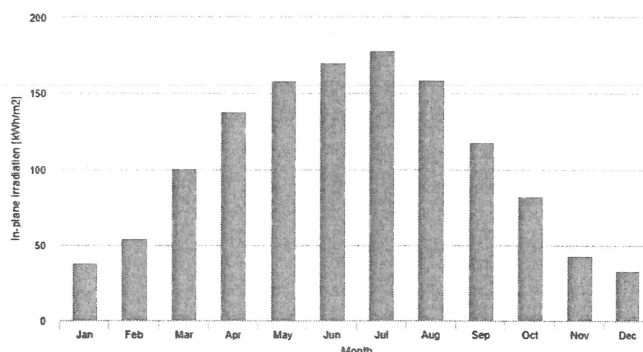
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	939.7	37.7	186.7
February	1359.6	53.9	247.1
March	2496.7	100.3	410.4
April	3284.4	137.5	483.1
May	3699.0	158.0	559.3
June	3911.3	170.3	478.2
July	4040.7	178.4	430.8
August	3619.2	158.9	310.1
September	2762.9	118.1	387.9
October	1969.7	82.1	355.6
November	1039.3	43.1	153.9
December	797.9	33.2	174.5

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].



Neostar 2P

Mono-Glass Module

500W-525W

Second Generation
Comprehensive Upgrade:

 Partial Shading Optimisation

 Better Temperature Coefficient

 High Temperature Restriction

 Micro-crack Resistance

 Higher Power

 Lower BOS

 No Front Grid Design



reddot winner 2023

Complete Set of Quality Management System

IEC 61730 (2023) IEC 61215 (2021)

ISO 9001:2015 Quality Management System

ISO 14001:2015 Environmental Management System

ISO 45001:2018 Occupational Safety and Management System

(Made in China)

Munich RE 



Neostar 2P

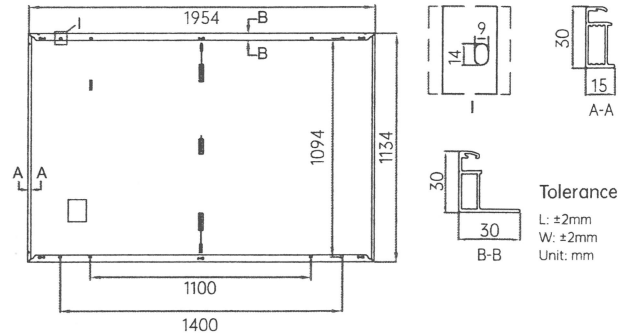
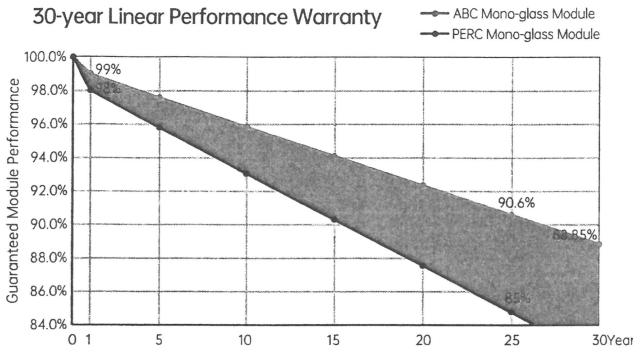
AIKO-A-MAH60Mw

525W
Output

23.7%
Efficiency

≤1%
First-year Degradation

≤0.35%
Annual Degradation from Year 2-30



Electrical Characteristics (STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s)

Power Sorting Tolerance: 0~+3%

Module Type	AIKO-A500-MAH60Mw		AIKO-A505-MAH60Mw		AIKO-A510-MAH60Mw		AIKO-A515-MAH60Mw		AIKO-A520-MAH60Mw		AIKO-A525-MAH60Mw	
Test Conditions	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
P _{max} [W]	500	379	505	383	510	386	515	390	520	394	525	398
V _{oc} [V]	45.02	42.71	45.12	42.80	45.22	42.90	45.32	42.99	45.42	43.09	45.52	43.18
V _{mp} [V]	37.90	35.96	38.00	36.05	38.10	36.15	38.20	36.24	38.30	36.34	38.40	36.43
I _{sc} [A]	14.05	11.35	14.11	11.40	14.17	11.45	14.23	11.49	14.29	11.54	14.35	11.59
I _{mp} [A]	13.20	10.55	13.30	10.63	13.39	10.70	13.49	10.78	13.58	10.86	13.68	10.93
Module Efficiency	22.6%		22.8%		23.0%		23.2%		23.5%		23.7%	

Product Specification

Cell type	N-Type ABC
Glass	3.2 mm tempered glass
Backsheet	High weather resistant backsheet
Frame	Black anodized aluminum
Cable	4mm ² (IEC) 12AWG(UL) 1200mm/+350mm,-280mm
No. of cells	120(6*20)
Junction Box	IP68, 3 bypass diodes
Connector	Staubli EVO2
Weight	24.0Kg±3%
Weight	1954*1134*30mm
Package Detail	36pcs per pallet /180pcs per 20GP/ 864pcs per 40HC

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+ 0.05%/ °C
Temperature Coefficient of V _{oc}	- 0.22%/ °C
Temperature Coefficient of P _{max}	- 0.26%/ °C

Installation Guide

Operation Temperature	-40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Protection Class	Class II
P _{max} and V _{oc} and I _{sc} Tolerance	± 3%
Maximum System Voltage	DC1500V
Maximum Static Loading	+5400Pa/-2400Pa
Hail Test	25 mm diameter hail at 23 m/s
Fire Rating	IEC Class C



Zhejiang Aiko Solar Technology Co., Ltd.
www.aikosolar.com
marketing@aikosolar.com

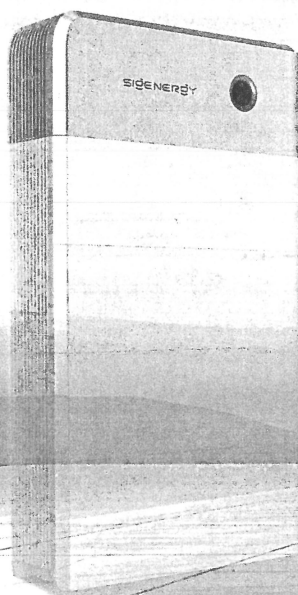
*AIKO Energy reserves right to update the specification without notice
DS_EN_2405_V1.1

Sigen Energy Controller

3,0–12,0 kW
5,0–30,0 kW

Jednofazowa
Trójfazowy

- Inteligentne zarządzanie zintegrowane z EMS dające precyzyjną kontrolę
- Kompatybilność z maks. stosunkiem 2,0 DC/AC, większe wykorzystanie energii (jednofazowe)
- Asymetryczna moc wyjściowa 3-fazowa, zapewniająca
- 150% szczytowej mocy wyjściowej w trybie wyspowym, natychmiastowa duża moc
- Do 4 układów MPPT, aby uzyskać maksymalną moc z energii słonecznej



Sigen Energy Controller 3.0-12.0 kW Jednofazowy¹

SigenStar EC	3.0 SP	3.6 SP	4.8 SP	4.8 SP	6.0 SP	6.0 SP	8.0 SP	10.0 SP	12.0 SP	
Wejście DC (z PV)										
Maksymalna moc PV	8000	7360	8032	8200	10000	12000	16000	20000	24000	W
Maksymalne napięcie wejściowe DC	600									
Nominalne napięcie wejściowe DC	350									
Napięcie rozruchowe	100									
Zakres napięcia MPPT	50 - 550									
Układ regulatora sterującego napięciem	2									
Układ regulatora PV na MPPT	1									
Maks. prąd wejściowy na MPPT	16									
Maks. prąd zwrotny na MPPT	20									
Wyjście AC (przyłączonej sieci)										
Nominalna moc wyjściowa	3000	3450	4000	4800	5000	6000	8000	10000	12000	W
Maksymalna dostawna moc wyjściowa	3500	3650	4400	5000	5500	6500	8500	10000	12000	VA
Nominalny prąd wyjściowy	13.6	16.0	18.2	20.0	22.7	27.3	36.4	45.5	54.6	A
Maksymalny prąd wyjściowy	15.0	18.0	20.0	22.7	25.0	30.0	40.0	50.0	54.6	A
Nominalne napięcie wyjściowe	220 / 230 / 240						220 / 230			
Nominalna częstotał wołci sieci	50 / 60						Hz			
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzanie - 0.8 opóźnianie									
Całkowite przekroczenie harmonicznych prądu	THDi < 3%									
Sprawność										
Sprawność maksymalna	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%	97.4%	97.5%	97.5%	
Sprawność w spoczynku	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	97.6%	
Wyjście AC (wspomaganie)										
Stwierdzona moc wyjściowa (na sekundę)	4500	5000	6000	6000	7500	8000	10000	15000	20000	W
Nominalne napięcie wyjściowe	220 / 230 / 240						220 / 230			
Nominalna częstotał wołci wyjściowa	50 / 60						Hz			
Współczynnik mocy	0.8 lenking - 0.8 lagging									
Całkowite przekroczenie harmonicznych prądu	THDi < 3%									
Przekroczenie czasu na tryb wspomagania ²	0									
Podłączenie akumulatorów										
Model akumulatora	Seria SigenStar BAT									
Układ modułów na kontroler	1 - 6									
Zakres napięcia modułu akumulatorowego	300 - 600									
Ochrona										
Funkcja ochrony bezpieczeństwa	Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC, monitorowanie błędów, monitorowanie prądu, szeregowe go, wykrywanie rozłączenia przewodu ³ , zabezpieczenie nadprądowe/przeciepowe/zwarceniowe AC, zabezpieczenie przed przepięciami DC/AC typu I, zabezpieczenie przed wyciekami									
Dane ogólne										
Wymiary (szer. / wys. / gł.)	703 / 300 / 245				703 / 300 / 260					
Waga	18				36					
Zakres temperatury przechowywania	-40 - 70									
Zakres temperatury pracy	-30 - 60									
Zakres wilgotności względnej	0% - 100%									
Maks. wydajność obrotu	4000									
Chłodzenie	Konwekcja naturalna									
Stopień ochrony systemu przed zanieczyszczeniem	IP65									
Komunikacja	Wi-Fi / Fast Ethernet / RS485 / Sigen Command (40/30/20)									
Zgodność ze standardami										
Norma ⁴	IEC/EN 62039-1, IEC/EN 62039-2, IEC/EN 60336-1, IEC/EN 60336-2									

- Sigen Energy Controller 3.0-12.0 kW Single Phase jest dostępny tylko w określonych regionach. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z Sigen Energy lub lokalnym dystrybucyjnym.
- Odnosi się to do czasu przelotu po stronie obciążenia, aby osiągnąć tę funkcjonalność. Sigen Energy Gateway musi być używany razem z Sigen Energy Controller i Sigen Battery. Warunki badania: w stanie otwartości sieci energetycznej, moc na nieliniowej sterowniku energii Sigen jest wyliczona z odwołaniem do danych komputeryjnych.
- W celu zapewnienia funkcji obsługiwanej tylko w niektórych modelach, aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z Sigen Energy.
- Odnosi się do wszystkich standardów zgodnych z kategorią certyfikatu na stronie internetowej Sigen Energy.

Sigen Energy Controller 5.0-30.0 kW Trójfazowy

SigenStar EC	5.0 TP	6.0 TP	8.0 TP	10.0 TP	12.0 TP	15.0 TP	17.0 TP	20.0 TP	25.0 TP	30.0 TP	Współczynnik	
Wejście DC (z PV)												
Maksymalna moc PV	8000	9600	12800	16000	18200	24000	27200	32000	40000	48000	W	
Maksymalne napięcie wejściowe DC	600										V	
Nominalne napięcie wejściowe DC	350										V	
Napięcie rozruchowe	100										V	
Zakres napięcia MPPT	50 - 550										V	
Układ regulacji MPPT	2										V	
Układ regulacji PV na MPPT	3										V	
Maks. prąd wejściowy na MPPT	16										A	
Maks. prąd zwrotny na MPPT	20										A	
Wyjście AC (przyłączonej sieci)												
Nominalna moc wyjściowa	5000	6000	8000	10000	12000	15000	17000	20000	25000	30000	W	
Maksymalna dostawna moc wyjściowa	5500	6600	8800	11000	13200	16500	18700	22000	27500	33000	VA	
Nominalny prąd wyjściowy	7.6	9.1	12.2	15.2	18.2	22.8	25.8	30.4	36.0	45.5	A	
Maksymalny prąd wyjściowy	8.4	10.0	13.4	16.7	20.0	25.1	28.4	33.4	40.0	50.0	A	
Nominalne napięcie wyjściowe	380 / 400, 2W+4H+H										V	
Nominalna częstotliwość sieci	50 / 60										Hz	
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzanie - 0.8 opóźnienia											
Całkowite przekroczenie harmonicznych prądu	THD < 3%											
Sprawność												
Sprawność maksymalna	96.1%	96.2%	96.3%	96.3%	96.3%	96.4%	96.3%	96.3%	96.3%	96.4%		
Sprawność w spoczynku	96.1%	96.1%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%		
Wyjście AC (wspomaganie)												
Stwierdzona moc wyjściowa (za sekund)	7500	9000	12000	15000	18000	22500	25500	30000	36000	45000	W	
Nominalne napięcie wyjściowe	380 / 400, 2W+4H+H										V	
Nominalna częstotliwość wyjściowa	50 / 60										Hz	
Współczynnik mocy	0.8 wyprzedzanie - 0.8 opóźnienia											
Całkowite przekroczenie harmonicznych prądu	THD < 3%											
Przekroczenie czasu na tryb wspomaganie ²	0										ms	
Podłączenie akumulatorów												
Model modułów akumulatorowych	Seria SigenStar BA I											
Układ modułów na kontroler	1 - 6											
Zakres napięcia modułu akumulatorowego	300 - 900										V	
Ochrona												
Funkcja ochrony bezpieczeństwa	Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC, monitorowanie błędów, monitorowanie prądu, szeregowe zabezpieczenie nadprądowe/przeciepowe/zwarceniowe AC, zabezpieczenie przed przepięciami DC/AC typu I, zabezpieczenie przed wyciekami											
Dane ogólne												
Wymiary (szer. / wys. / gł.)	703 / 300 / 260			703 / 300 / 260								mm
Waga	36			36								kg
Zakres temperatur przechowywania	-40 - 70										°C	
Zakres temperatur pracy	-30 - 60										°C	
Zakres wilgotności względnej	0% - 100%											
Maks. wydajność robocza	4000										W	
Chłodzenie	Inteligentne chłodzenie powietrza											
Stopień ochrony systemu przed umiarkowaniem	IP66											
Komunikacja	Wi-Fi / Szyby Ethernet / RS485 / Sigen Command (40/30/20)											
Zgodność ze standardami												
Norma ³	IEC/EN 62039-1, IEC/EN 62039-2, IEC/EN 60336-1, IEC/EN 60336-2											

- Odnosi się to do czasu przelotu po stronie obciążenia, aby osiągnąć tę funkcjonalność. Sigen Energy Gateway musi być używany razem z Sigen Energy Controller i Sigen Battery. Warunki badania: w stanie otwartości sieci energetycznej, moc na nieliniowej sterowniku energii Sigen jest wyliczona z odwołaniem do danych komputeryjnych.
- W celu zapewnienia funkcji obsługiwanej tylko w niektórych modelach, aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z Sigen Energy.
- Odnosi się do wszystkich standardów zgodnych z kategorią certyfikatu na stronie internetowej Sigen Energy.



URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

**CERTYFIKAT INSTALATORA
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

NR CERTYFIKATU:

OZE-W/13/000020/21

IMIE (IMIONA):

KAMIL

NAZWISKO:

DZIADOSZ



WAŻNY Z DOKUMENTEM TOŻSAMOŚCI

ORGAN WYDAJĄCY PREZES URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT NR OZE-W/13/000020/21

NINIEJSZY CERTYFIKAT POTWIERDZA POSIADANIE
KWALIFIKACJI DO INSTALOWANIA NASTĘPUJĄCYCH
RODZAJÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII:
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

MIEJSCOWOŚĆ:
LUBLIN / PL

DATA WYDANIA
CERTYFIKATU:
26.02.2021

Niniejszy certyfikat został wydany na podstawie ustawy z dnia 20 lutego 2015 r.
o odnawialnych źródłach energii.

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 25.02.2026

SCHEMAT STRUKTURALNY INSTALACJI FOTOWOLTAIICZNEJ DACHOWEJ
UL. KOBIERZYŃSKA 101, 30-348 KRAKÓW

O MOCY (30,00 kWp)

Strefa objęta ochroną odgromową

