SP im Pisłudskiego

Bielska 80, 43-520 Chybie

Tytuł projektu: Magazyn energii

25.11.2025

Adres instalacji

Bielska 80, 43-520 Chybie



Opis projektu:

Magazyn energii dla istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,68 kWp. o pojemności 22,4kWh

Przegląd projektu



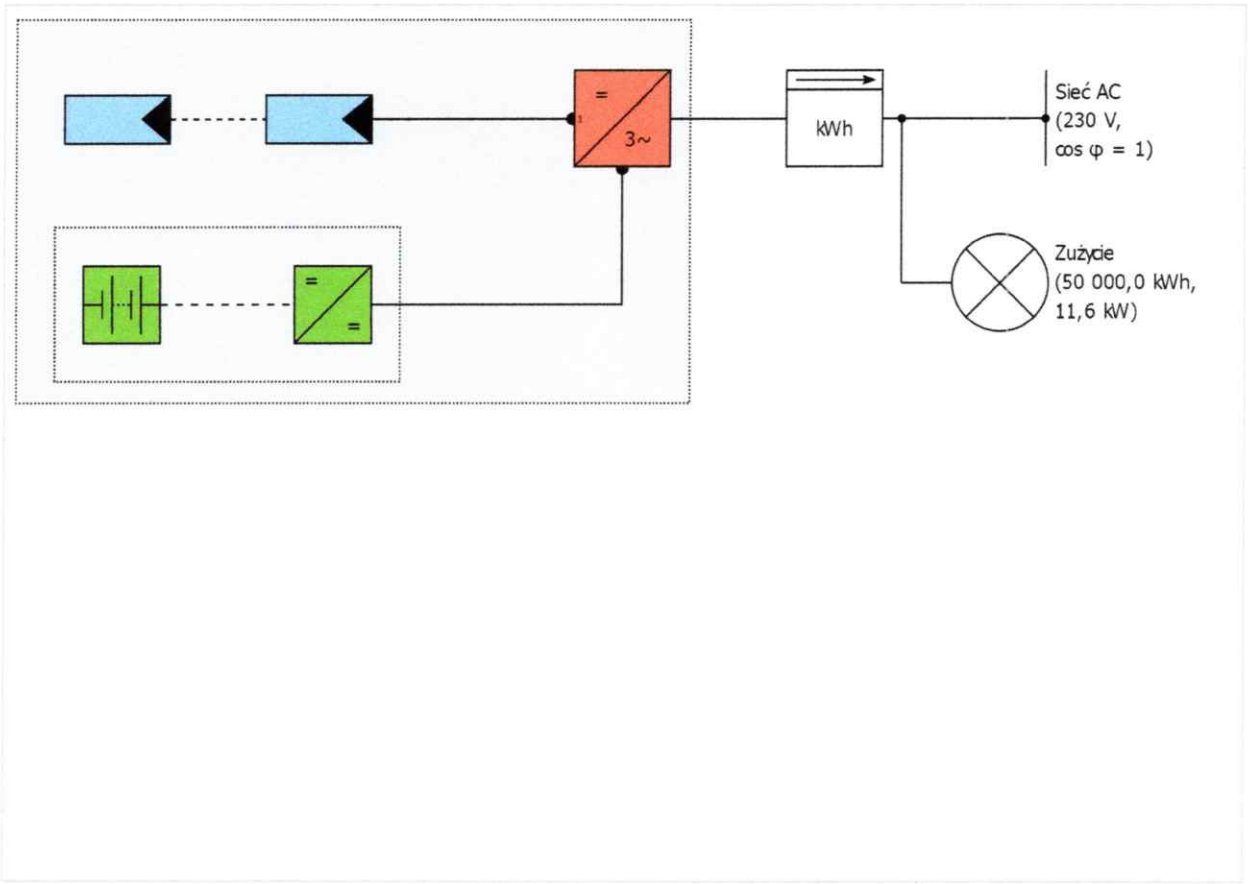
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne	Bielsko/Biala, POL (2001 - 2020)	
Źródło wartości	Meteonorm 8.2	
Moc generatora PV	49,68	kWp
Powierzchnia generatora PV	240,9	m^2
Liczba modułów PV	108	
Liczba falowników	1	
Liczba systemów akumulatorowych	1	

Instalacja fotowoltaiczna



Ilustracja: Schemat instalacji

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku	
Moc generatora PV	49,68 kWp
Spec. uzysk roczny	962,57 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,79 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	7,6 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem	46 485 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	33 843 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	12 642 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	72,8 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	21 199 kg / rok
Stopień samowystarczalności	67,7 %

. Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

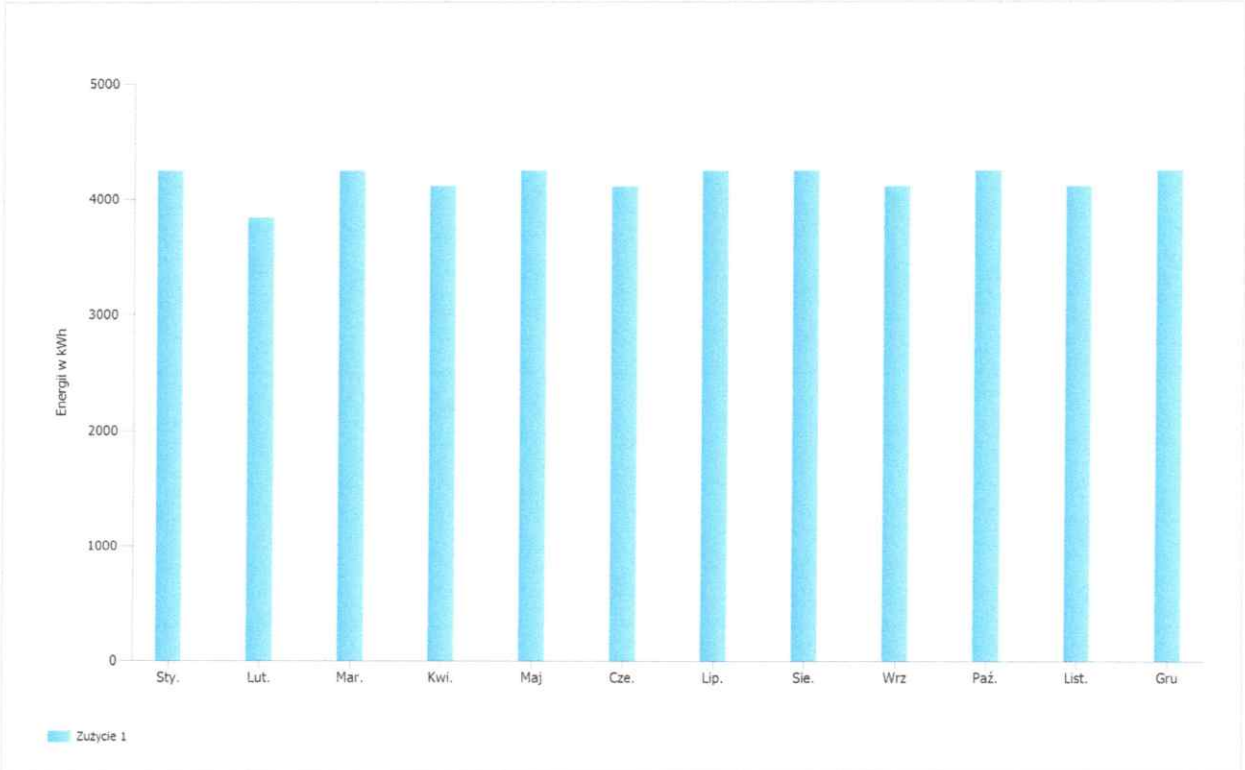
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Bielsko/Biala, POL (2001 - 2020)
Źródło wartości	Meteonorm 8.2
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	50000 kWh
Zużycie	50000 kWh
Maksimum obciążenia	11,6 kW



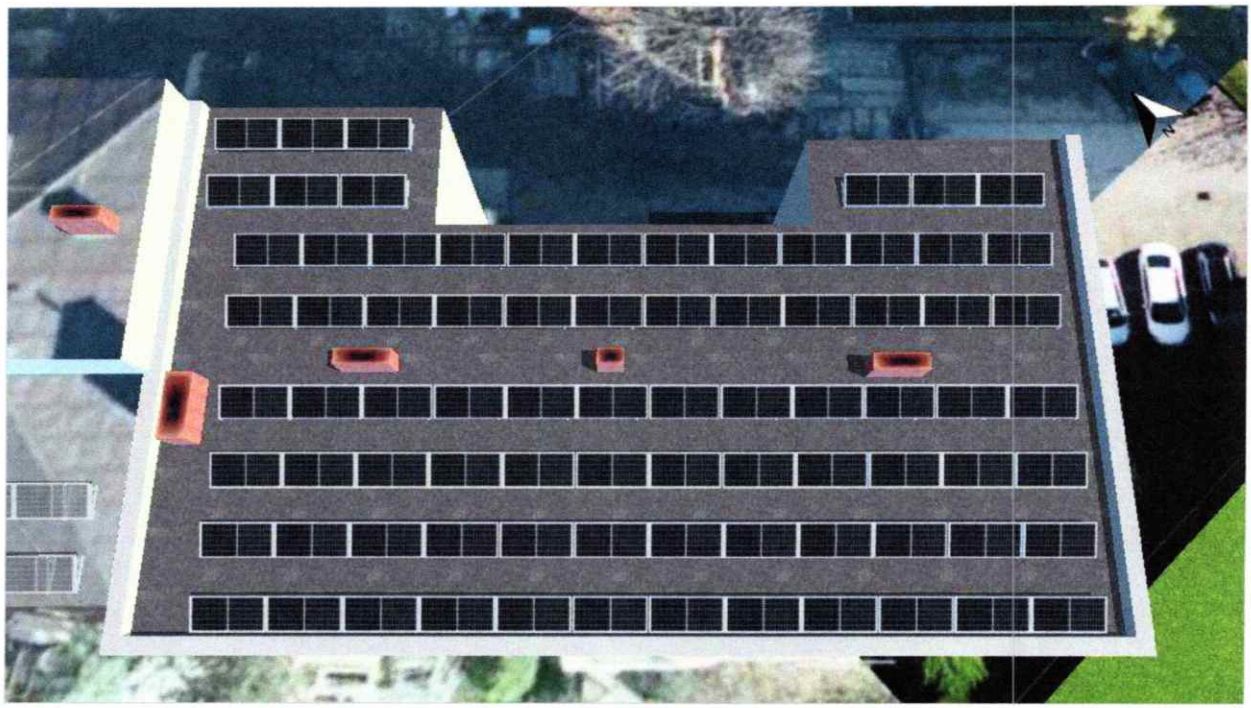
Ilustracja: Zużycie

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

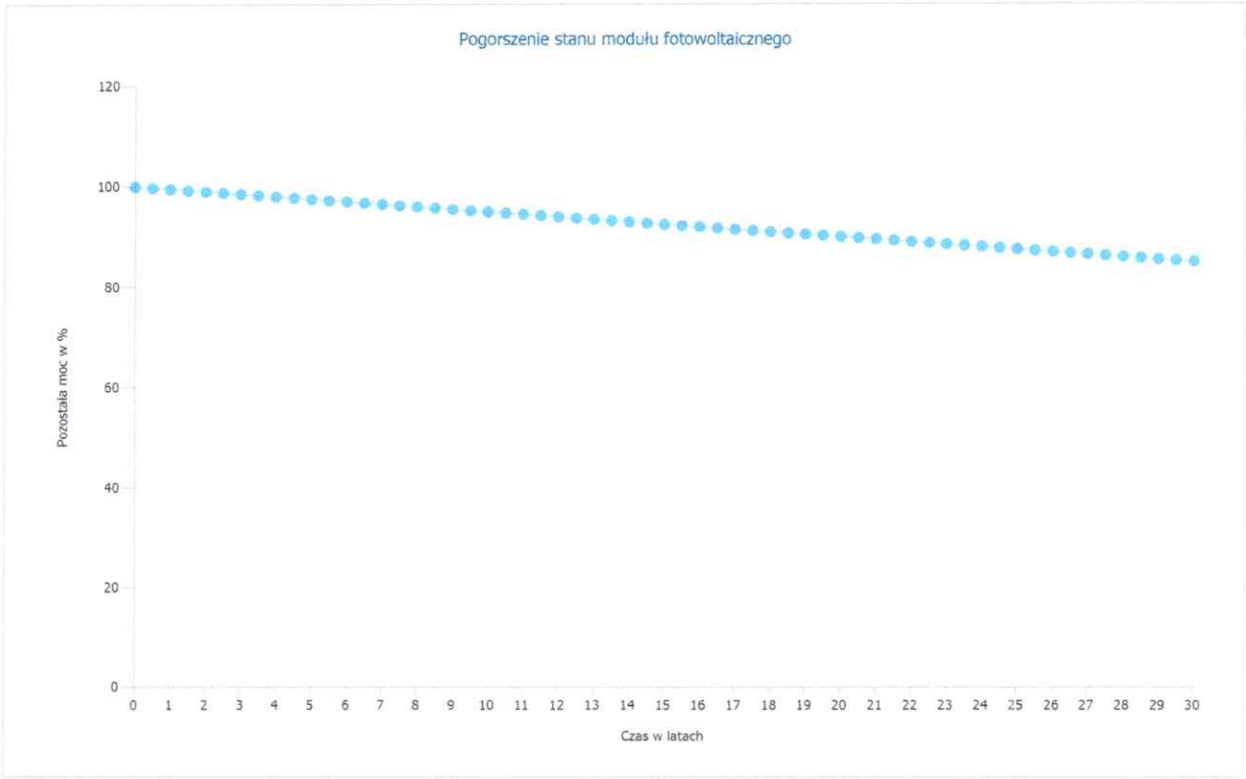
Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód	
Moduły PV	81 x 460 Wp	
Producent	Example	
Nachylenie	15	°
Orientacja	Południowy-zachód 222	°
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony	
Powierzchnia generatora PV	180,6	m²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 30 latach	85 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

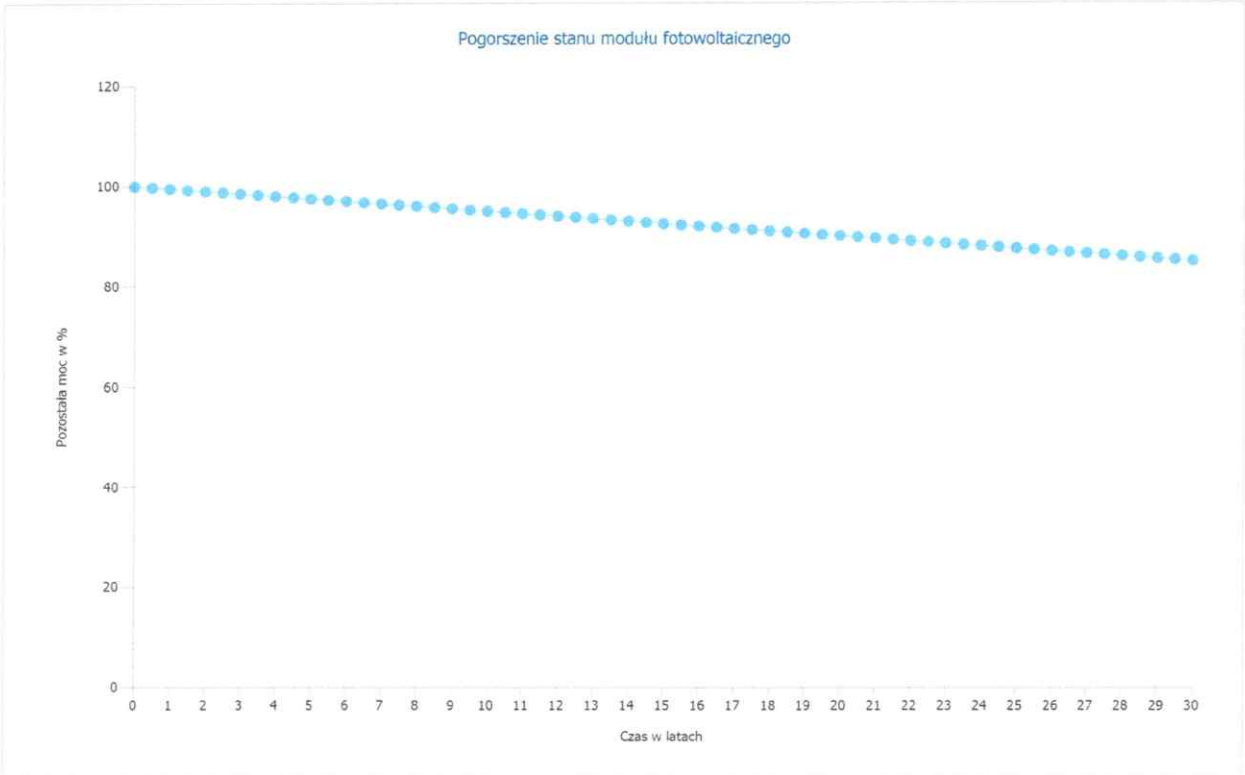
Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód	
Moduły PV	27 x 460 Wp	
Producent	Example	
Nachylenie	15	°
Orientacja	Południowy-zachód 222	°
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony	
Powierzchnia generatora PV	60,2	m²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

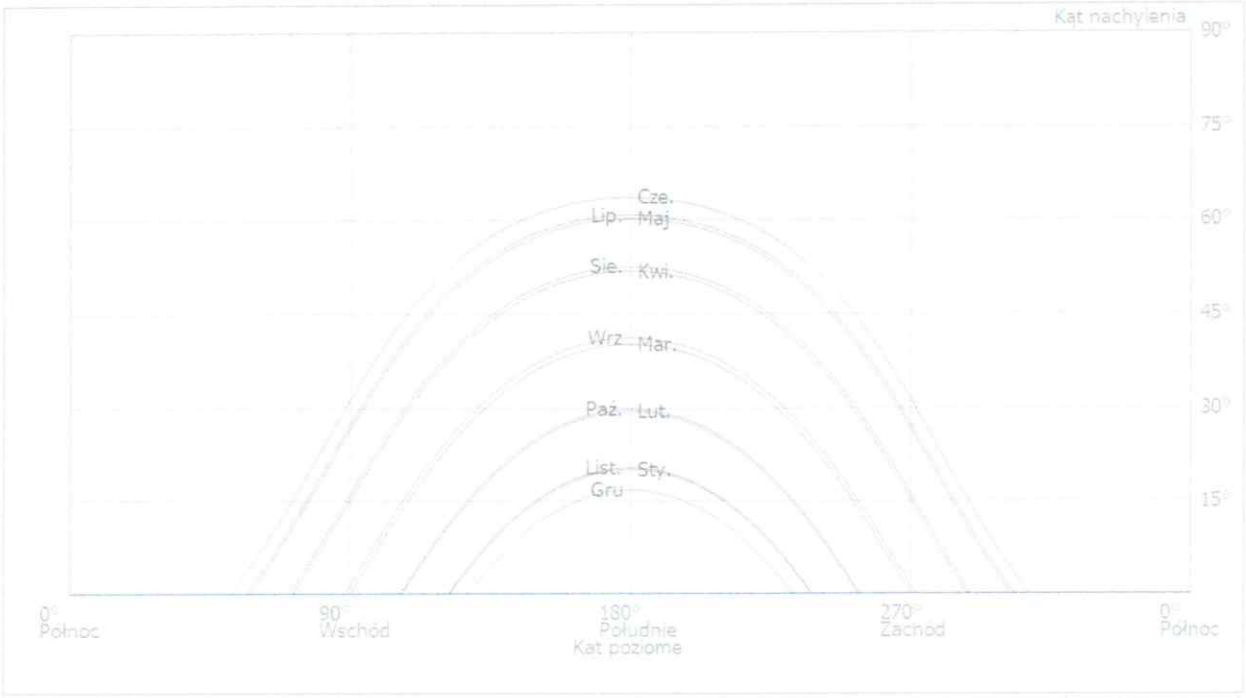
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 30 latach	85 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód + Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Falownik 1	
Model	50 kW (v2)
Producent	Example
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	99,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 16 MPP 2: 2 x 16 MPP 3: 1 x 17 MPP 4: 1 x 13 || 1 x 14

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Systemy akumulatorowe

System akumulatorowe - Grupa 1

Model	22,4 kWh (v1)	
Producent	Example	
Liczba	1	
Falowniki do ładowania akumulatora		
Rodzaj połączenia	Podłączenie obwodu pośredniego DC	
Moc znamionowa	12,5	kW
Akumulator		
Producent	Example	
Model	22,4 kWh (v6)	
Liczba	1	
Energia akumulatorów	22,4	kWh
Typ akumulatora	Litowo-żelazowo-fosfatowy	

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

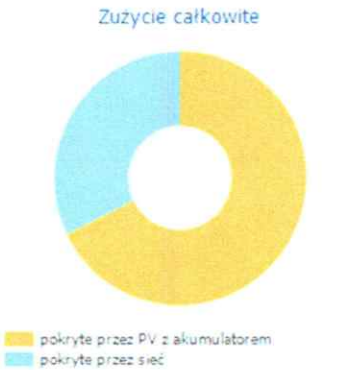
Instalacja PV

Moc generatora PV	49,68	kWp
Spec. uzysk roczny	962,57	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,79	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	7,6	%
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem	46 485	kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	33 843	kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh/Rok
Energia oddana do sieci	12 642	kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	72,8	%
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	21 199	kg / rok



Urządzenie

Urządzenie	50 000	kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	11	kWh/Rok
Zużycie całkowite	50 011	kWh/Rok
pokryte przez PV z akumulatorem	33 843	kWh/Rok
pokryte przez sieć	16 169	kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	67,7	%

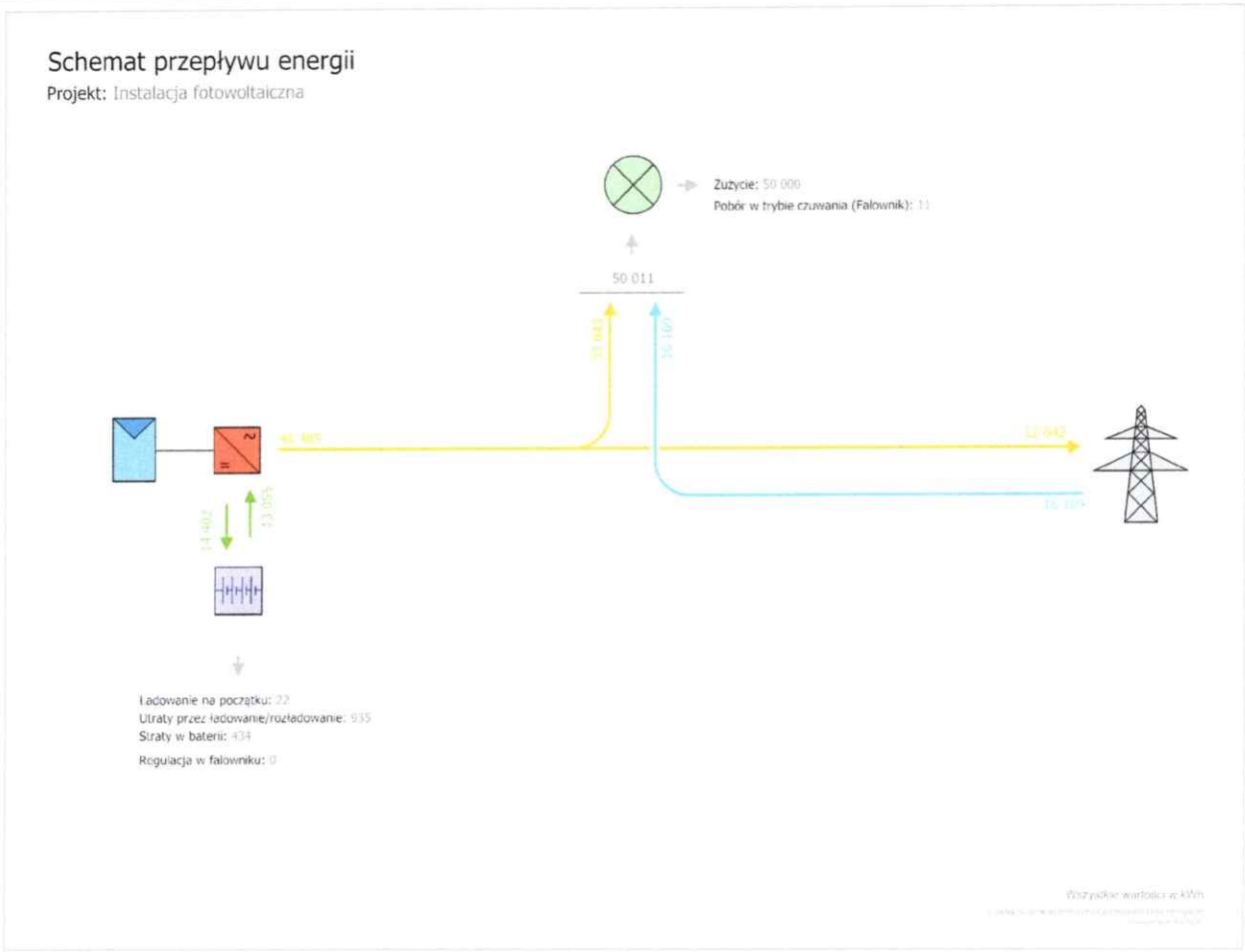


System akumulatorowe

Ładowanie na początku	22	kWh
Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)	14 402	kWh/Rok
Energia akumulatora do pokrycia zużycia	13 055	kWh/Rok
Rozładowanie akumulatora do sieci	0	kWh/Rok
Utraty przez ładowanie/rozładowanie	935	kWh/Rok
Straty w baterii	434	kWh/Rok
Obciążenie cykliczne	4,3	%
Okres trwałości eksploatacyjnej	>20	Lata

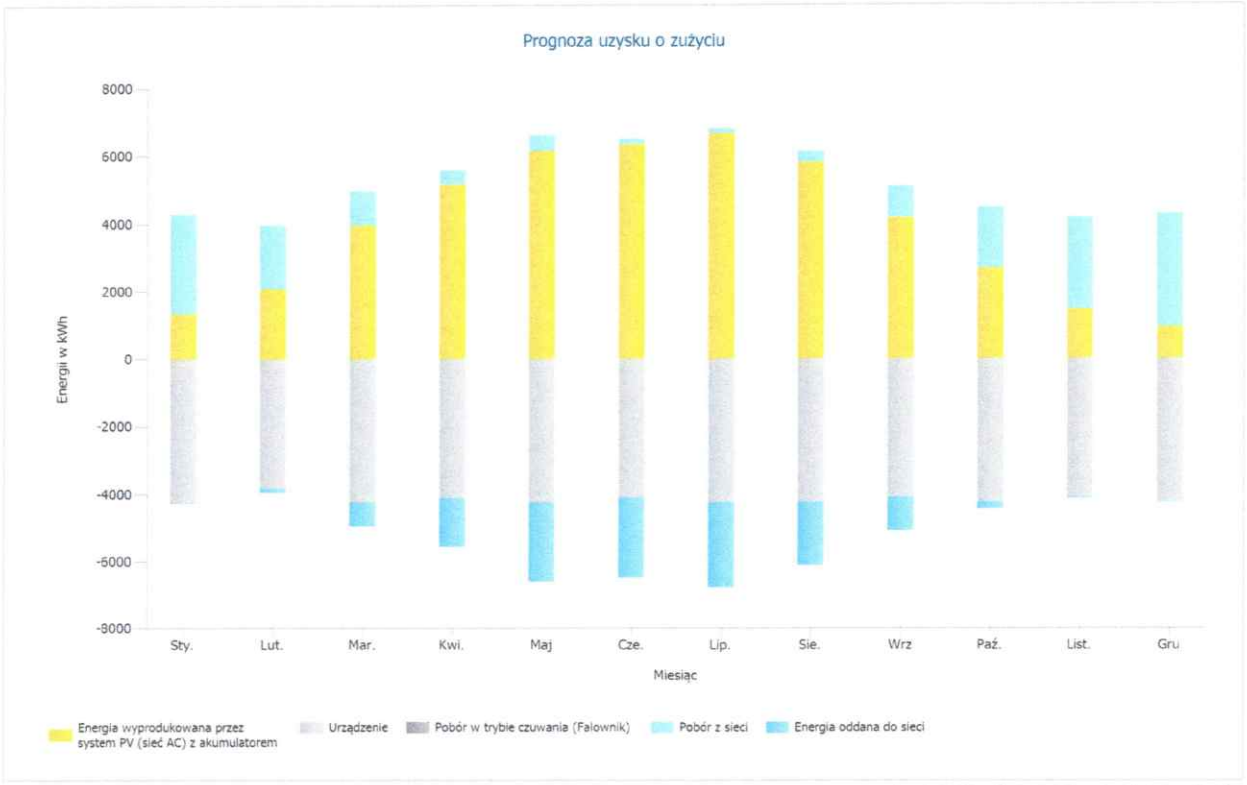
Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	50 011	kWh/Rok
pokryte przez sieć	16 169	kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	67,7	%

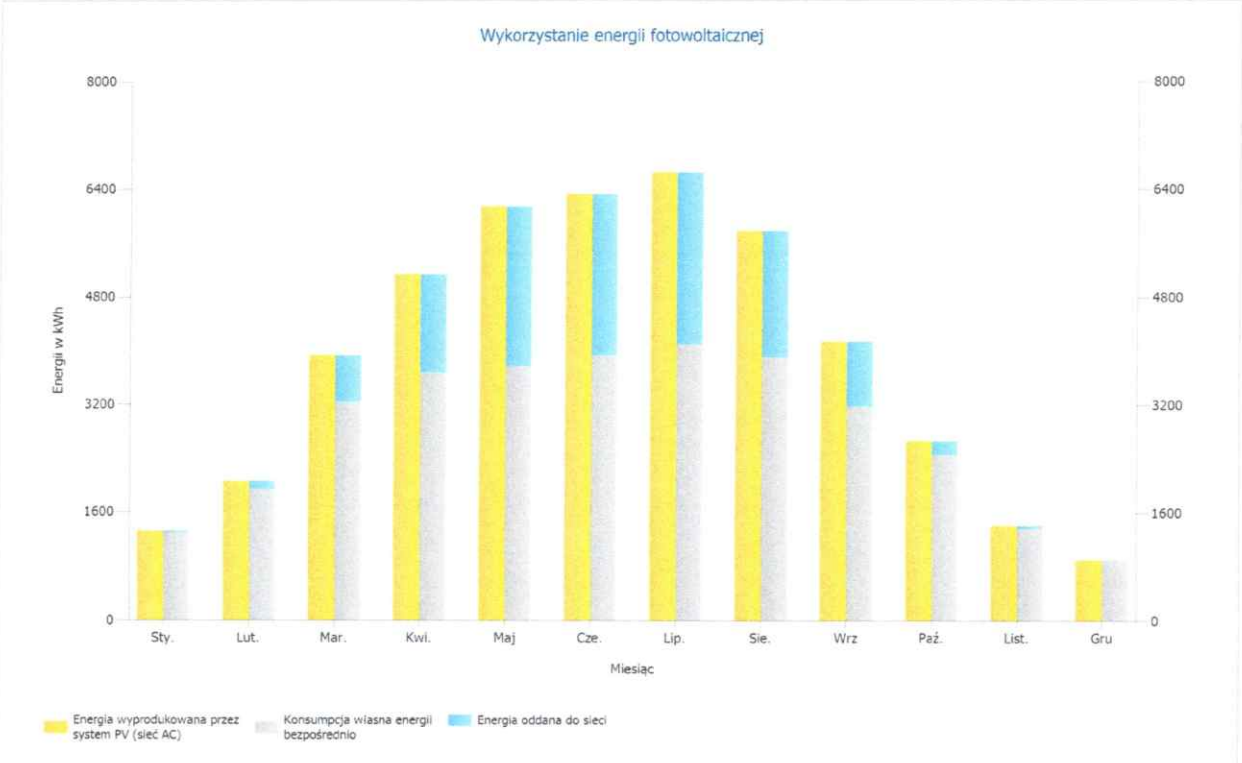


Ilustracja: Przepływ energii

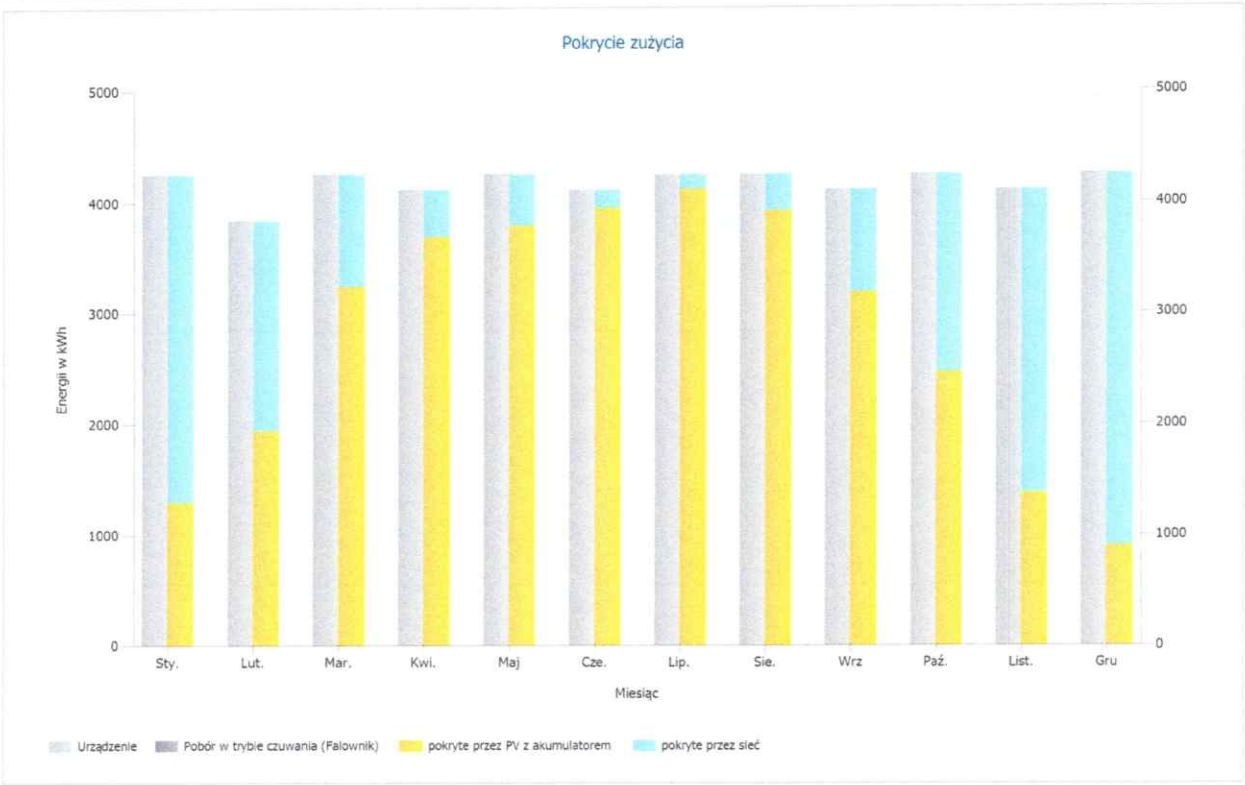
Instalacja fotowoltaiczna



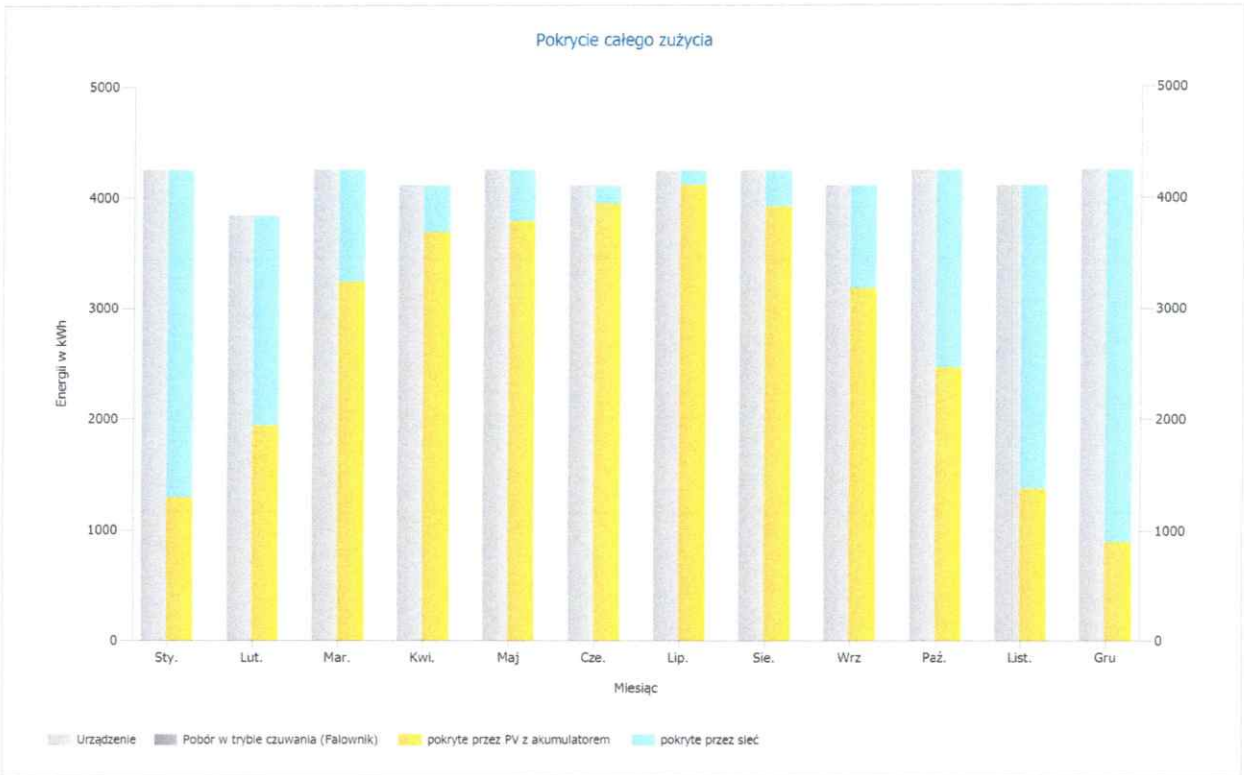
Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia



Ilustracja: Pokrycie całego zużycia

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	**1 084,83 kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,85 kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,66 kWh/m²	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	74,45 kWh/m²	6,91 %
Zacienienie niezależne od modułu	-3,48 kWh/m²	-0,30 %
Odbicia na powierzchni modułu	-13,57 kWh/m²	-1,18 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 135,05 kWh/m²**	
	1 135,05 kWh/m²	
	x 240,866 m²	
	= 273 395,52 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**273 395,52 kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,63 %)	-216 998,79 kWh	-79,37 %
Znamionowa energia PV	**56 396,73 kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-2 950,40 kWh	-5,23 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-755,16 kWh	-1,41 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-552,47 kWh	-1,05 %
Diody	-160,55 kWh	-0,31 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-1 039,56 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1 132,28 kWh	-2,22 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**49 806,31 kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-0,82 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-10,11 kWh	-0,02 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-56,39 kWh	-0,11 %
Energia PV (DC)	**49 739,00 kWh**	
Energia na wejściu falownika	**49 739,00 kWh**	
Ładowanie zasobnika DC	-14 402,28 kWh	-
Rozładowanie zasobnika DC	13 055,37 kWh	-
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-182,67 kWh	-0,38 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 724,85 kWh	-3,58 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-11,20 kWh	-0,02 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**46 473,37 kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**46 484,59 kWh**	

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: 460 Wp

Producent	Example
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	144
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	42,13 V
Natężenie prądu w MPP	10,92 A
Napięcie obwodu otwartego	50,01 V
Prąd zwarciowy	11,45 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	460 W
Współczynnik wypełnienia	80,34 %
Współczynnik sprawności	20,63 %
Parametry obciążenia częściowego U/I	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,8 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,19 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	47,1 V
Prąd zwarciowy przy obciążeniu częściowym	2,29 A
Parametry dodatkowe	
Współczynnik temperaturowy Voc	-136 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	5 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	99 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
Dane mechaniczne	
Szerokość	1052 mm
Wysokość	2120 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	35 mm
Ciężar	24,5 kg

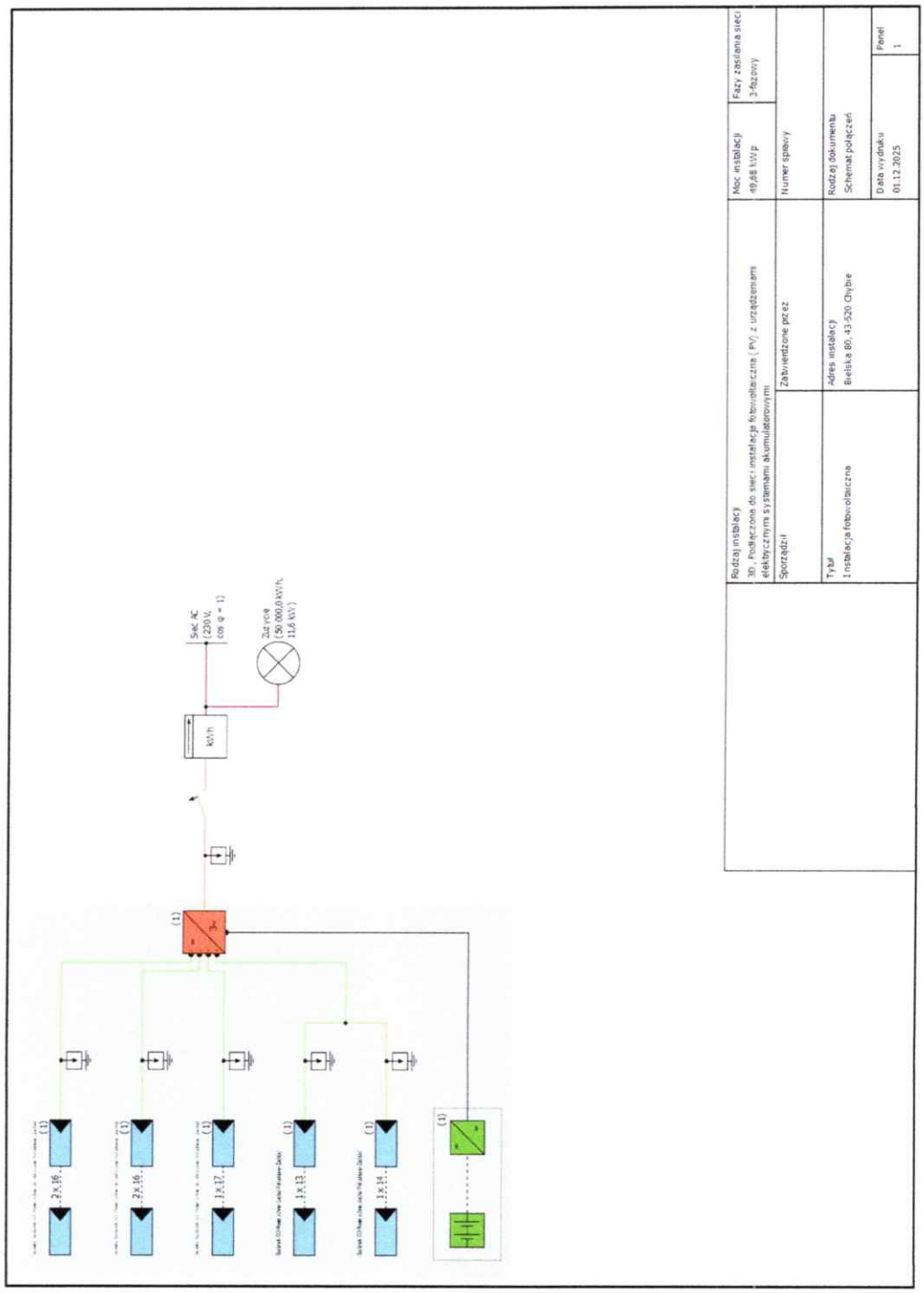
Arkusz danych falownika

Falownik: 50 kW (v2)

Producent	Example	
Dostępny	Tak	
Dane elektryczne – DC		
Moc znamionowa DC	50	kW
Maks. moc prądu DC	75	kW
Napięcie znamionowe DC	620	V
Maks. napięcie wejściowe	1000	V
Maks. prąd wejściowy	148	A
Max. prąd zwarciowy	194	A
Liczba wejść DC	2	
Dane elektryczne – AC		
Moc znamionowa prądu AC	50	kW
Maks. moc prądu AC	55	kVA
Nom. napięcie AC	400	V
Liczba faz	3	
Z transformatorem	Nie	
Dane elektryczne – Inne		
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	1	%/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	30	W
Pobór w trybie czuwania	5	W
Zużycie nocne	5	W
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,81	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	4	
Liczba różnych trackerów	2	
Tracker MMP typu 1		
Liczba	2	
Tracker MPP	1-2	
Maks. prąd wejściowy	42	A
Max. prąd zwarciowy	55	A
Maks. moc wejściowa	21,72	kW
Min. napięcie MPP	165	V
Max. napięcie MPP	850	V
Tracker MMP typu 2		
Liczba	2	
Tracker MPP	3-4	
Maks. prąd wejściowy	32	A
Max. prąd zwarciowy	42	A
Maks. moc wejściowa	16,55	kW
Min. napięcie MPP	165	V
Max. napięcie MPP	850	V

Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń