

Tytuł projektu: Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp

Dokumentacja

Dane:

Inwestor	Akademia Sztuk Teatralnych
Adres	ul. Braniborska 59, Wrocław

Dane projektowe

Tytuł projektu	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp
----------------	---



Przegląd projektu



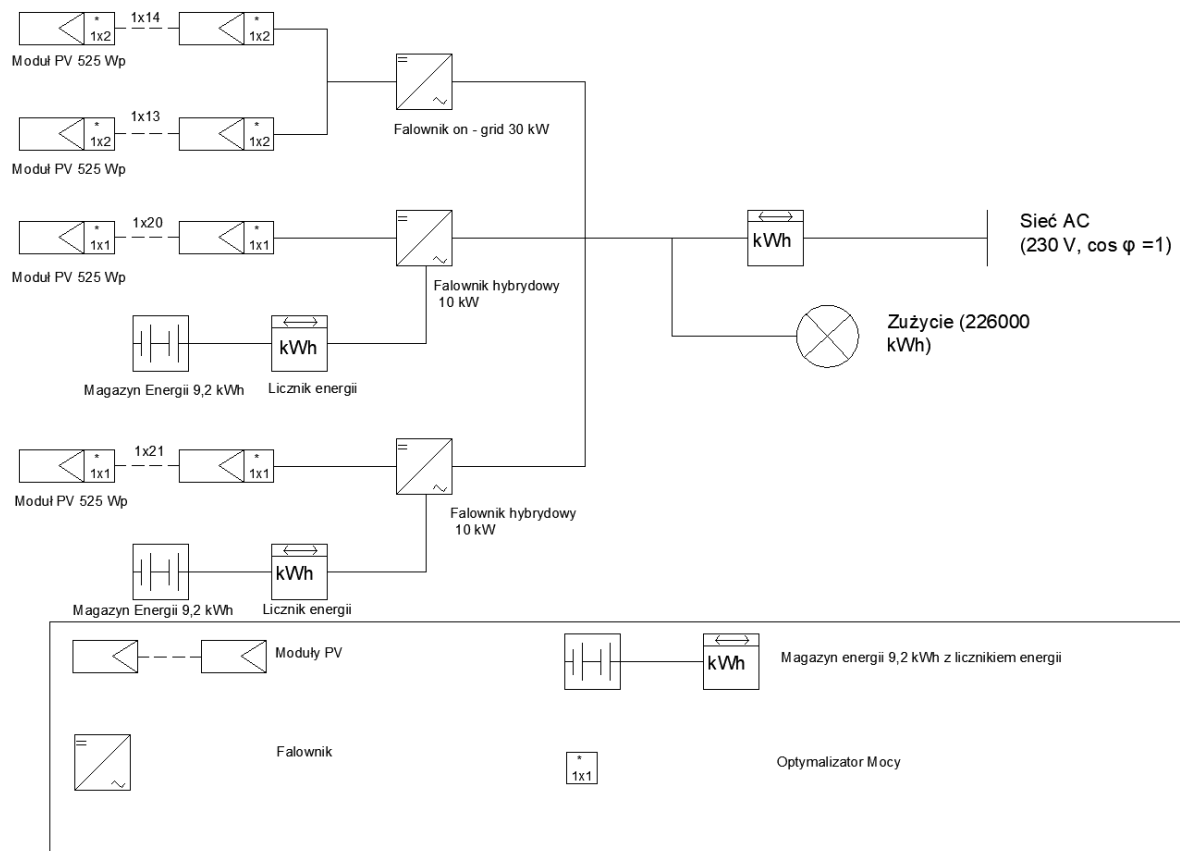
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

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

Dane klimatyczne	Wroclaw-Strachowice, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	49,88 kWp
Powierzchnia generatora PV	225,6 m ²
Liczba modułów PV	95
Liczba falowników	3
Liczba systemów akumulatorowych	2

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37 989 kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	37 737 kWh
Ładowanie akumulatora	0 kWh
Energia oddana do sieci	252 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	99,3 %
Stożenie samowystarczalności	16,7 %
Spec. zysk roczny	761,68 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	65,1 %
Zmniejszenie zysku na skutek zacienienia	19,7 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	17 853 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). 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	Wroclaw-Strachowice, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	226000 kWh
Budynek administracyjny, 1000 pracowników; źródło 1	226000 kWh
Maksimum obciążenia	37,8 kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ

Nazwa	Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ
Moduły PV	95 x 525 Wp (v1)
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 192 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	225,6 m ²



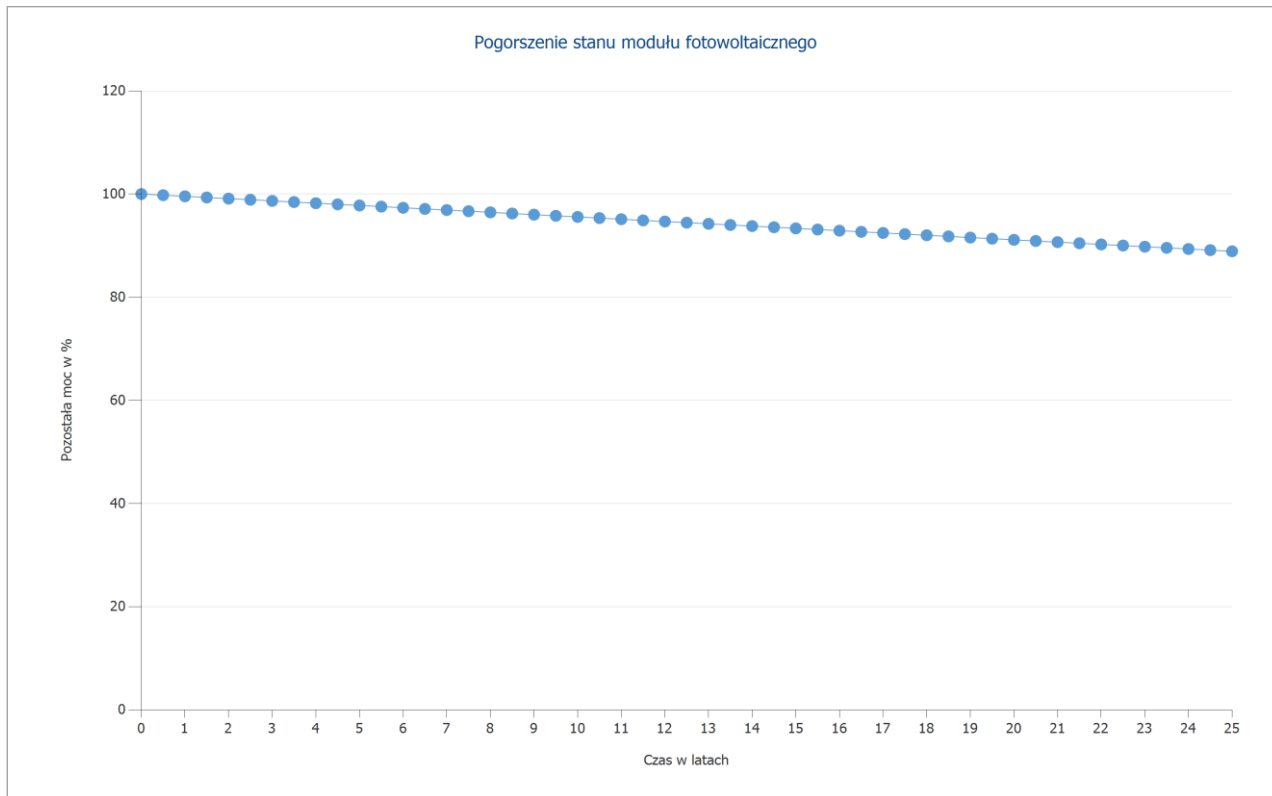
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ

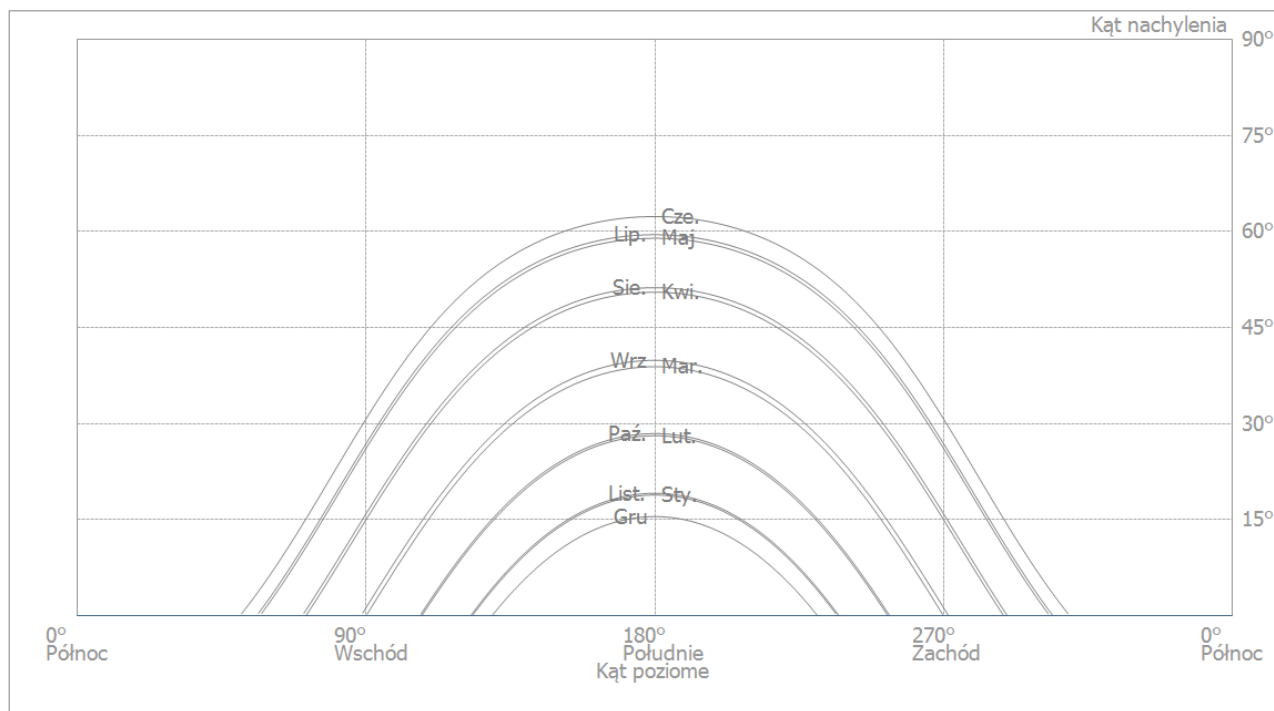
Moc pozostała po 25 latach

88,9 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Dowolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obłożenia Północ
Falownik 1	
Model	30K
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	95,5 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 14☆ [1 x 2] 1 x 13☆ [1 x 2]
Falownik 2	
Model	10K
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	105 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 20☆ [1 x 1]
Falownik 3	
Model	10K
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,3 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 21☆ [1 x 1]
Optymalizator mocy 1	
Liczba	68

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Systemy akumulatorowe

System akumulatorowe

Model	9,2 kWh (v2)
Liczba	2
Falownik do ładowania akumulatora	
Rodzaj połączenia	Podłączenie obwodu pośredniego DC
Moc znamionowa	10 kW
Akumulator	
Model	4,6 kWh
Liczba	2
Energia akumulatorów	9,2 kWh
Typ akumulatora	Litowo-jonowy - Litowo-żelazowo-fosforanowy

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	49,9 kWp
Spec. uzysk roczny	761,68 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	65,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	19,7 %/Rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem	37 989 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	37 737 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	252 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	99,3 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	17 853 kg / rok

Urządzenie

Urządzenie	226 000 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	39 kWh/Rok
Zużycie całkowite	226 039 kWh/Rok
pokryte przez PV z akumulatorem	37 737 kWh/Rok
pokryte przez sieć	188 302 kWh/Rok

System akumulatorowe

Ładowanie na początku	20 kWh
Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)	0 kWh/Rok
Energia akumulatora do pokrycia zużycia	15 kWh/Rok
Utraty przez ładowanie/rozładowanie	1 kWh/Rok
Straty w baterii	4 kWh/Rok
Obciążenie cykliczne	0,0 %
Okres trwałości eksploatacyjnej	>20 Lata

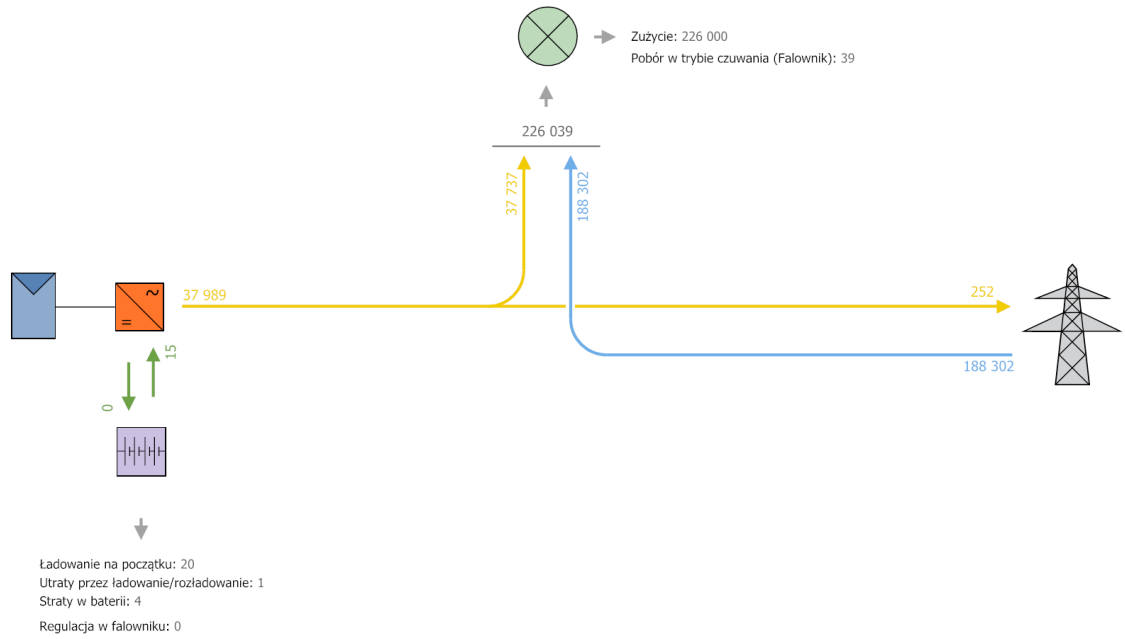
Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	226 039 kWh/Rok
pokryte przez sieć	188 302 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	16,7 %

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp

Schemat przepływu energii

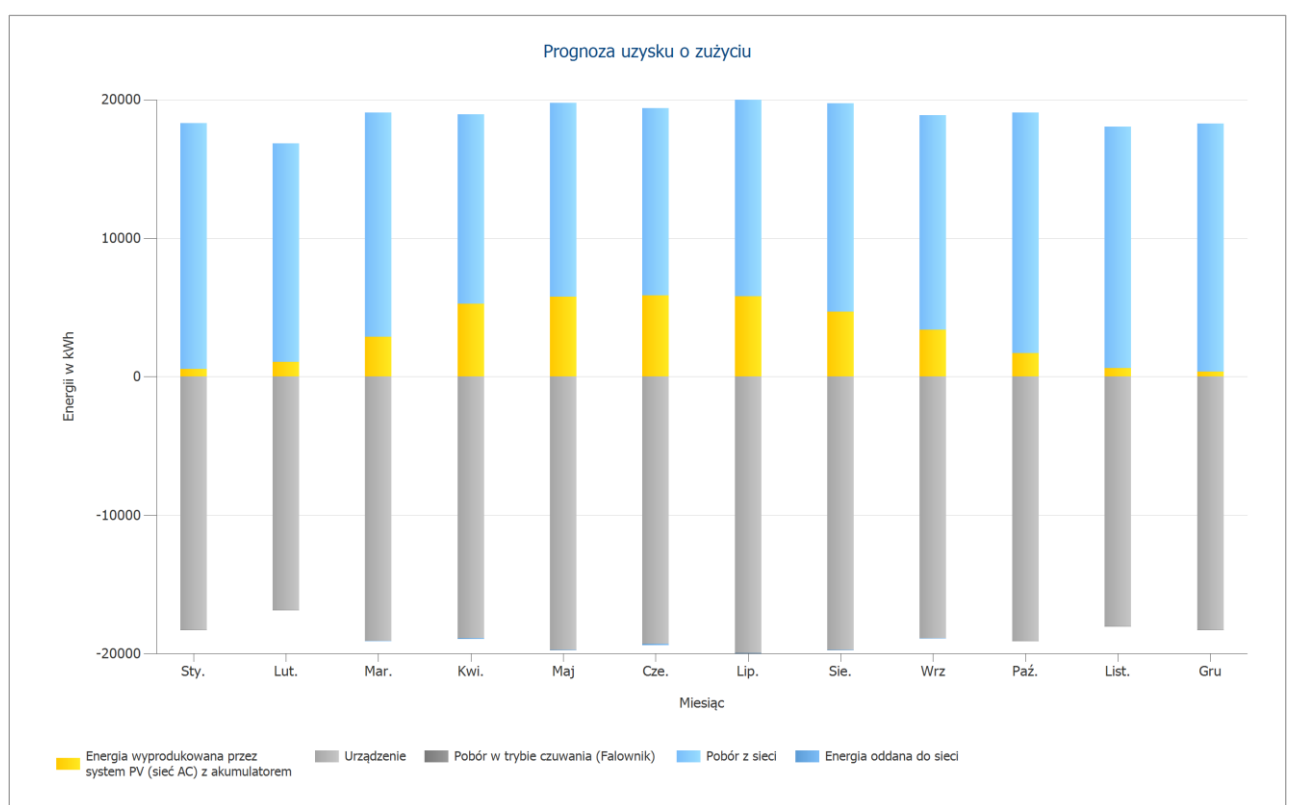
Projekt: Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp



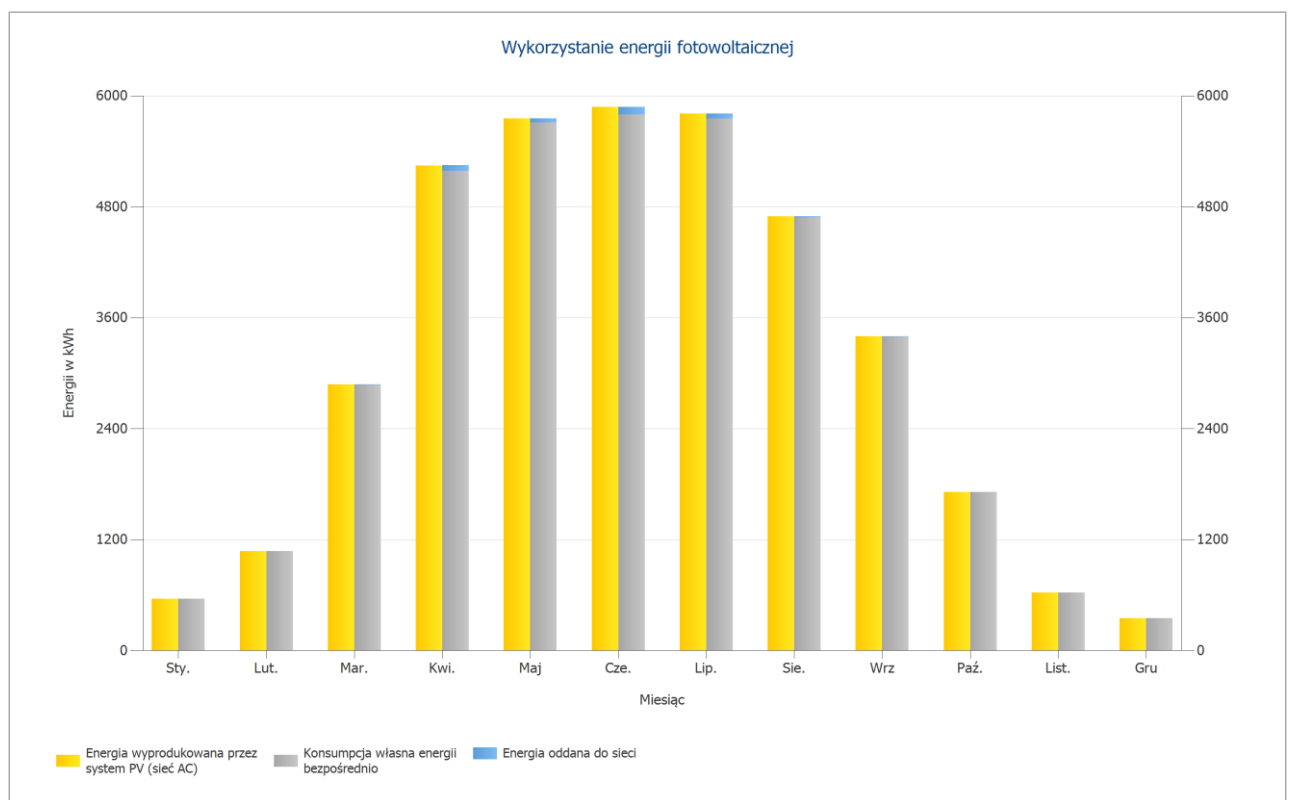
Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp

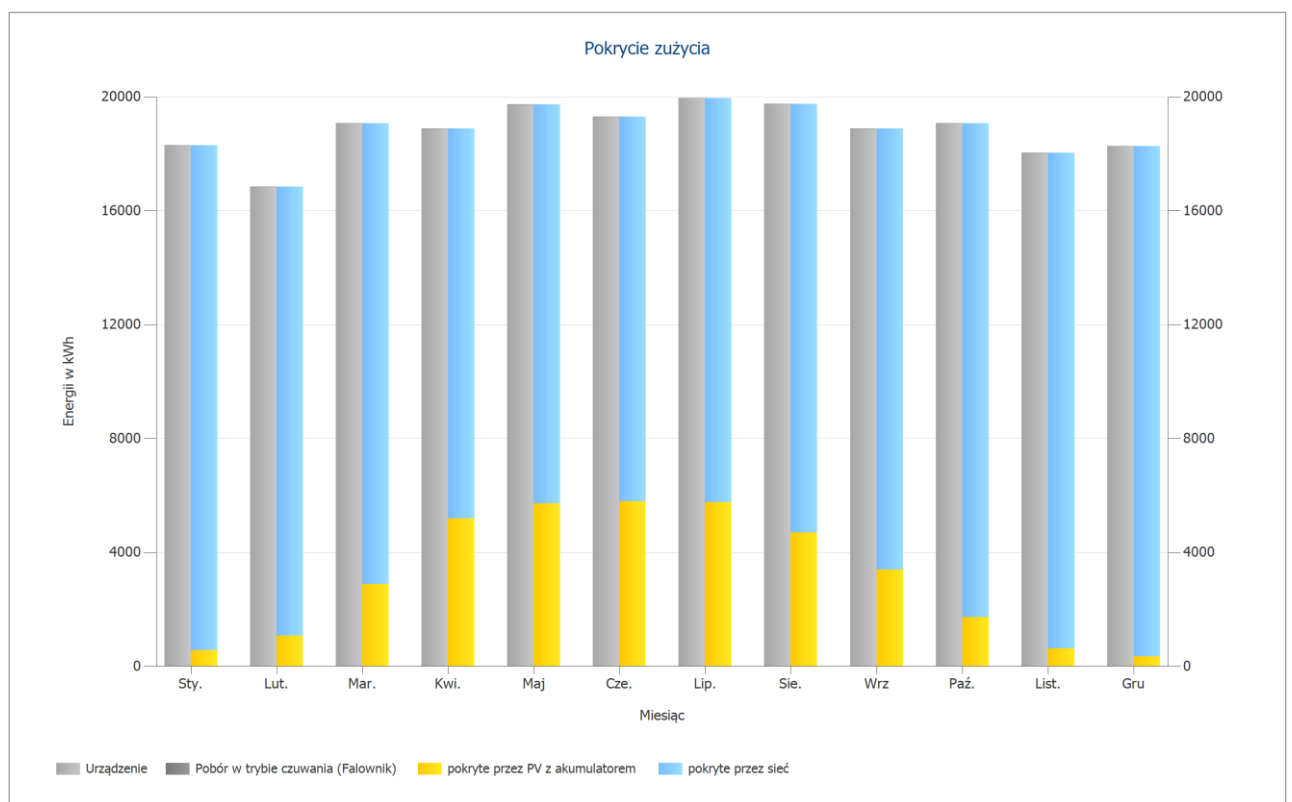


Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu

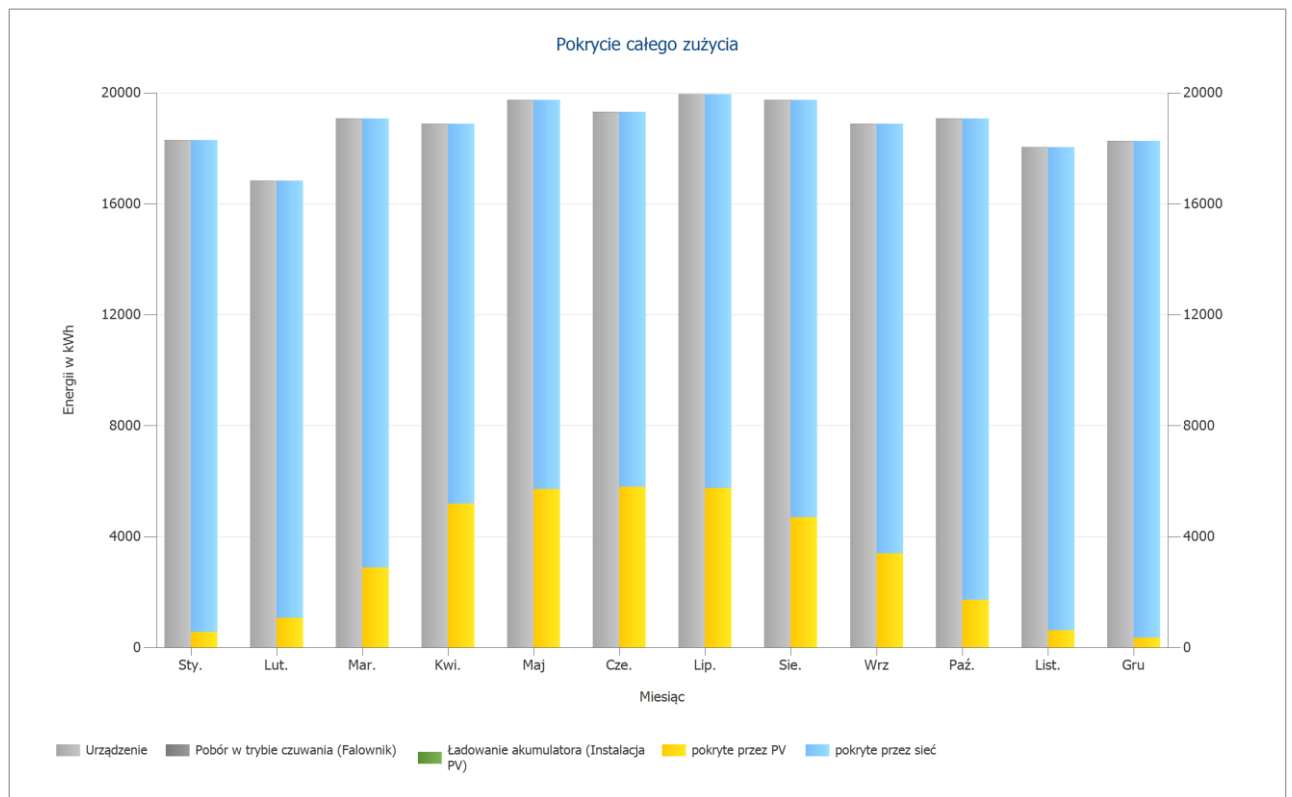


Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp



Ilustracja: Pokrycie zużycia



Ilustracja: Pokrycie całego zużycia

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 085,47 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,85 kWh/m ²	-1,00 %
Odblacie od gruntu (albedo)	3,66 kWh/m ²	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	110,02 kWh/m ²	10,20 %
Zacienienie niezależne od modułu	-17,91 kWh/m ²	-1,51 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,42 kWh/m ²	-5,42 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 106,97 kWh/m²	
	1 106,97 kWh/m ²	
	x 225,587 m ²	
	= 249 717,34 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	249 717,34 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 22,12 %)	-194 487,65 kWh	-77,88 %
Znamionowa energia PV	55 229,69 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-8 571,75 kWh	-15,52 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 848,88 kWh	-3,96 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-1 019,75 kWh	-2,28 %
Diody	-111,96 kWh	-0,26 %
Niedopasowanie (dane producenta)	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
Optymalizator mocy (przetwarzanie prądu DC/zregulowanie)	-2 882,03 kWh	-6,60 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	40 795,32 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-585,21 kWh	-1,43 %
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	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (DC)	40 210,11 kWh	
Energia na wejściu falownika	40 210,11 kWh	
Ładowanie zasobnika DC	0,00 kWh	-
Rozładowanie zasobnika DC	15,37 kWh	-
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 852,80 kWh	-4,61 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-39,17 kWh	-0,10 %
Straty całkowite w kablu	-384,12 kWh	-1,00 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	37 949,39 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37 988,94 kWh	

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV

Moduł PV

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	132
Liczba diod by-pass	3

Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	2094 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	22 kg

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	40,06 V
Natężenie prądu w MPP	13,11 A
Moc znamionowa	525 W
Współczynnik sprawności	22,12 %
Napięcie obwodu otwartego	47,73 V
Prąd zwarciaowy	14,12 A
Współczynnik wypełnienia	77,93 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	37,86 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,62 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	42,96 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,82 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-109,78 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	7,06 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V

Arkusz danych falownika

Falownik 1

Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	45 kW
Moc znamionowa prądu AC	30 kW
Maks. moc prądu DC	45 kW
Maks. moc prądu AC	30 kVA
Pobór w trybie czuwania	4 W
Zużycie nocne	4 W
Min. Moc przesyłana do sieci	0 W
Maks. prąd wejściowy	43,5 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	850 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	1
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	100 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	1
Maks. prąd wejściowy	43,5 A
Maks. moc wejściowa	45 kW
Min. napięcie MPP	850 V
Max. napięcie MPP	850 V

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,875 kWp

Falownik 2

Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	13,5 kW
Moc znamionowa prądu AC	10 kW
Maks. moc prądu DC	13,5 kW
Maks. moc prądu AC	10 kVA
Pobór w trybie czuwania	2,5 W
Zużycie nocne	2,5 W
Min. Moc przesyłana do sieci	0 W
Maks. prąd wejściowy	16,5 A
Maks. napięcie wejściowe	900 V
Napięcie znamionowe DC	750 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	1
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	100 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	1
Maks. prąd wejściowy	16,5 A
Maks. moc wejściowa	13,5 kW
Min. napięcie MPP	750 V
Max. napięcie MPP	750 V

Arkusz danych systemu akumulatorów

System akumulatorowe:

Moc znamionowa	10 kW
Maksymalna moc ładowania	10 kW
Maksymalna moc rozładowywania	10 kW
Akumulatory	Niskonapięciowe
Pojemność	136,7 Ah
Napięcie prądu DC systemu akumulatorowego	102,4 V

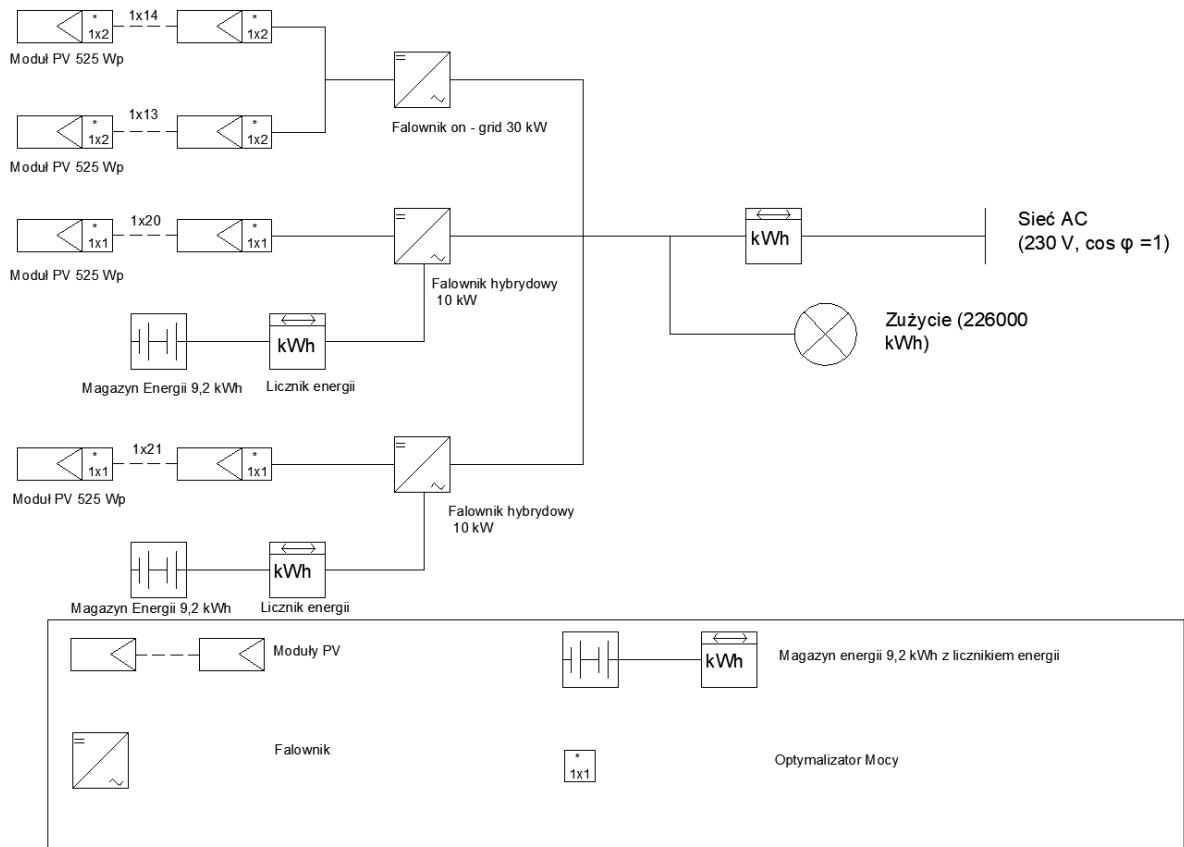
Arkusz danych akumulatora

Akumulator:

Dane mechaniczne	
Długość	540 mm
Szerokość	540 mm
Wysokość	500 mm
Ciężar	54,7 kg
Dane elektryczne	
Samorozładowanie	1 %/Miesiąc
Liczba ogniw w rzędzie	16
Napięcie znamionowe	51,2 V
Oporność wewnętrzna	9,6 mΩ
Trwałość w cyklu ładowania-rozładowania (DoD = 40 %)	12000
Typ	
Typ akumulatora	Litowo-jonowy - Litowo-żelazowo-fosforanowy

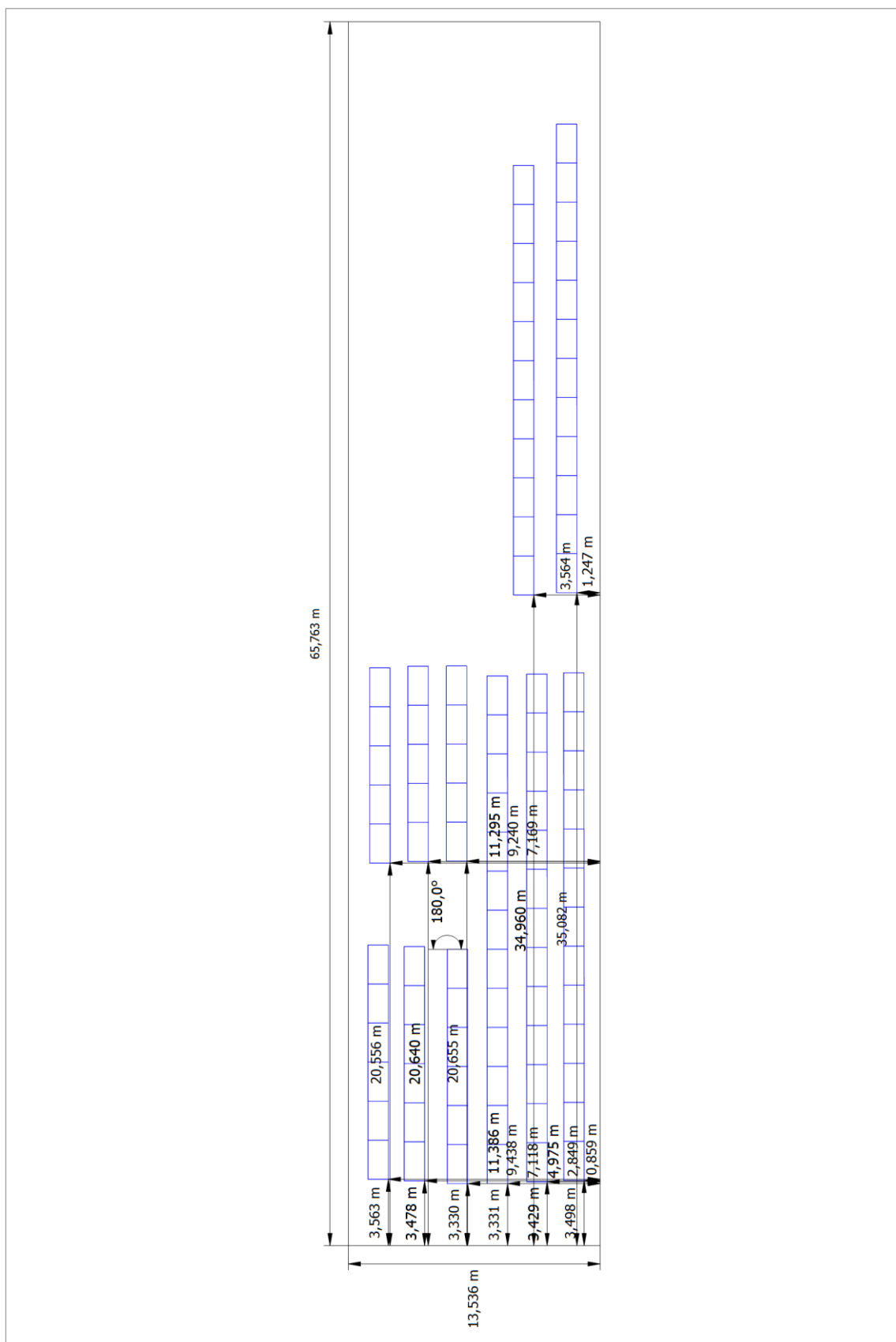
Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

Plan wymiarowy



Ilustracja: Dowlolny obiekt 3D 03-Powierzchnia do obtożenia Północ

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		525 Wp	95	Sztuka
2	Falownik 1		30 kWp	1	Sztuka
3	Falownik 2		10 kWp	2	Sztuka
4	Optymalizator mocy		-	68	Sztuka
5	System akumulatorowe		9,2 kWh	2	Sztuka
6	Licznik Energii		-	1	Sztuka