

Klient

URZĄD GMINY GIETRZWALD

11-036 GIETRZWALD
Ul. Olsztyńska 2

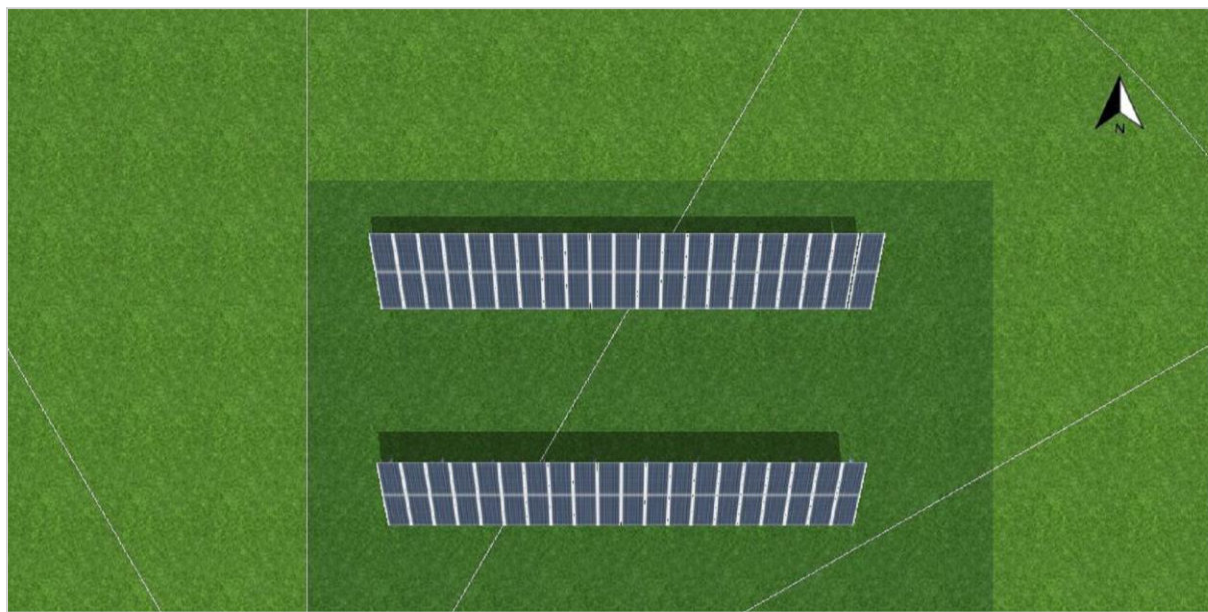
Osoba kontaktowa:
Agnieszka Zabłocka

Telefon: 89 524 19 00
E-mail: inwestycje@gietrzwald.pl

Projekt

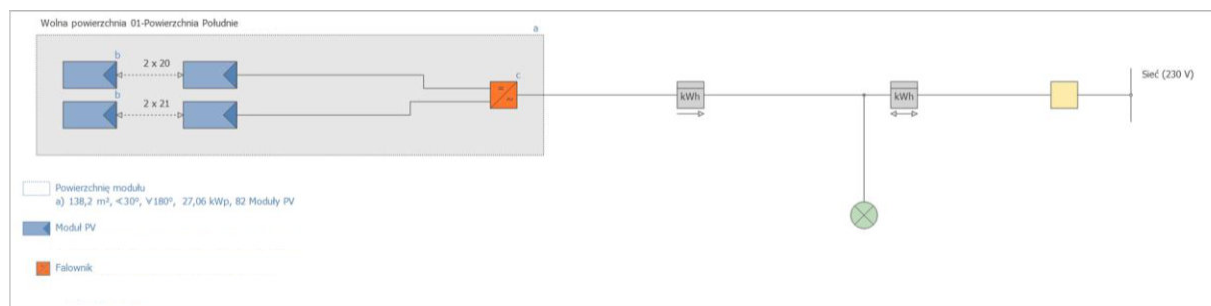
Adres:
11-036 SZĄBRUK
Ul. Andrzeja Samulowskiego1
Data wprowadzenia do eksploatacji: 31.07.2019
Opis projektu:
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW
ZLOKALIZOWANA NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA GRUNCIE dz.
nr 249/1, 250, 251 i 252/6 obr. nr 17 w SZĄBRUKU, ZASILAJĄCA
SZKOLE PODSTAWOWĄ

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



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

Dane klimatyczne	OLSZTYN, POL (2000 - 2009)
Moc generatora PV	27,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	138,2 m ²
Liczba modułów PV	82
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	27 527 kWh
Konsumpcja własna energii	14 059 kWh
Energia oddana do sieci	13 468 kWh
Spec. uzysk roczny	1 017,27 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,6 %
Udział konsumpcja własna energii	51,1 %
Obliczenie strat przez zacinienie	0,0 %/rok
Obliczenie strat przez zacinienie	nieobliczony
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	16 516 kg / rok

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD
Numer oferty: 05.01.2019
Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Twój zysk	
Całkowite koszty inwestycji	121 770,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	20,09 %
Okres amortyzacji	5,2 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,05 zł/kWh

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.

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Struktura instalacji

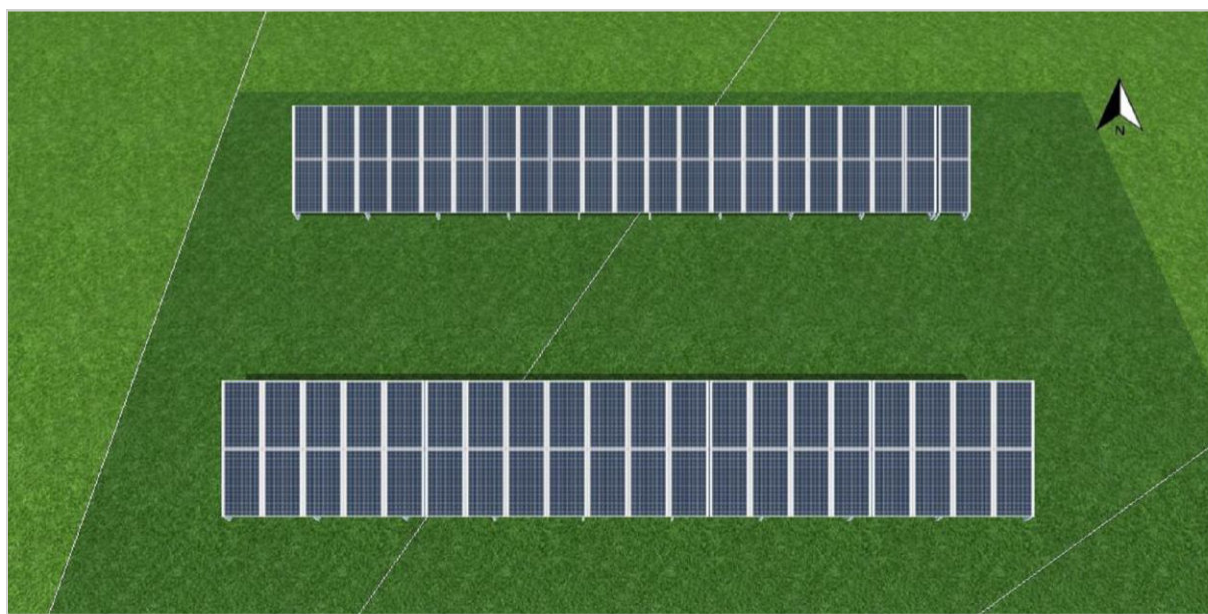
Dane klimatyczne OLSZTYN, POL (2000 - 2009)
Rozdzielczość danych 1 h

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

Zastosowane modele symulacji
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

Zużycie
Zużycie całkowite 27270 kWh
Maksimum obciążenia 13 kW

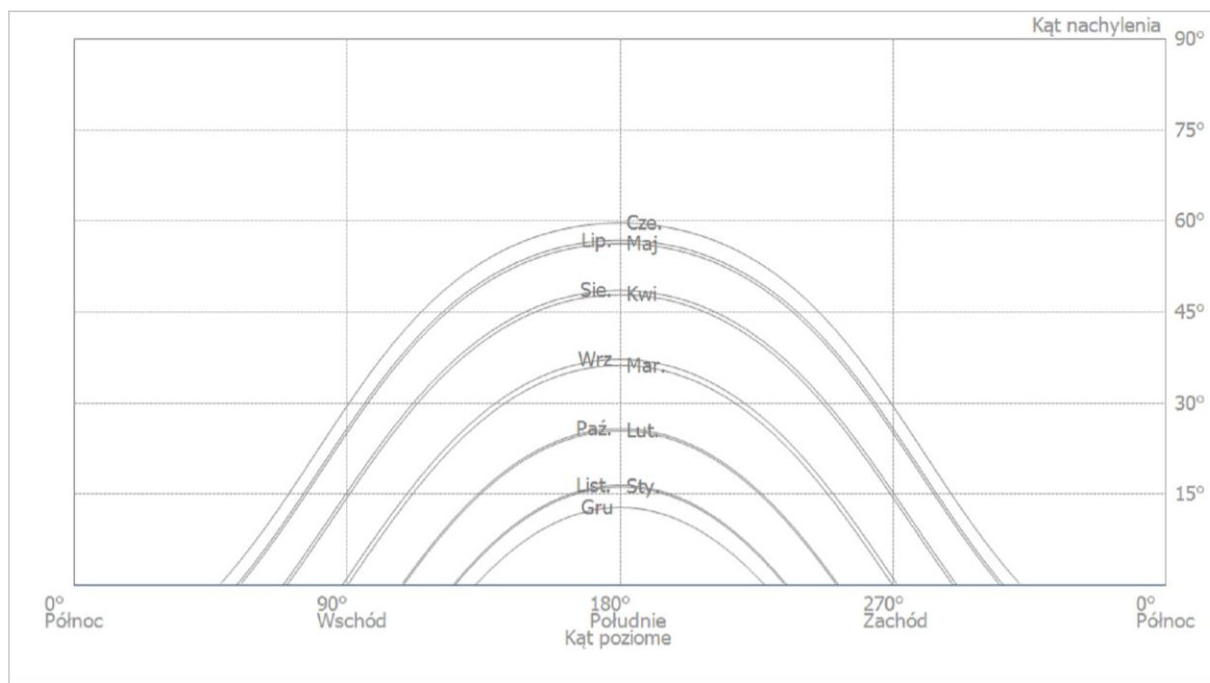
Generator PV Powierzchnię modułu
Nazwa Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia
Południe
Moduły PV* 82 x 330W
Producent Nieokreślony
Nachylenie 30 °
Orientacja Południe 180 °
Rodzaj montażu Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV 138,2 m²



Rysunek: Projektowanie 3D do Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD
 Numer oferty: 05.01.2019
 Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



Ilustracja: Horyzont od Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

Falownik

Powierzchnię modułu

Falownik 1*
 Producent
 Konfiguracja

Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

1 x 27.6
 Nieokreślony
 MPP 1:
 2 x 21
 MPP 2:
 2 x 20

Sieć AC

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

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Wyniki symulacji

Instalacja PV

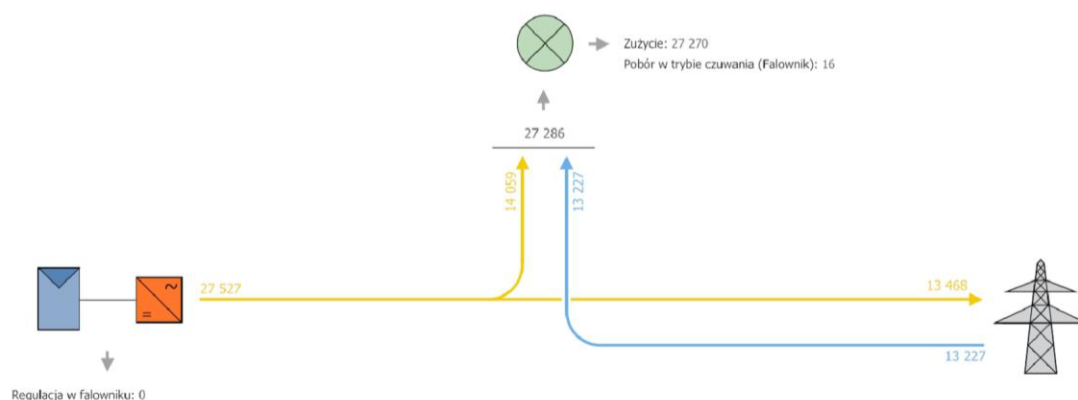
Moc generatora PV	27,1 kWp
Spec. uzysk roczny	1 017,27 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,6 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	nieobliczony
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	27 527 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	14 059 kWh/rok
Energia oddana do sieci	13 468 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	51,1 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	16 516 kg / rok

Urządzenie

Urządzenie	27 270 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	16 kWh/rok
Zużycie całkowite	27 286 kWh/rok
pokryte przez PV	14 059 kWh/rok
pokryte przez sieć	13 227 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	51,5 %

Schemat przepływu energii

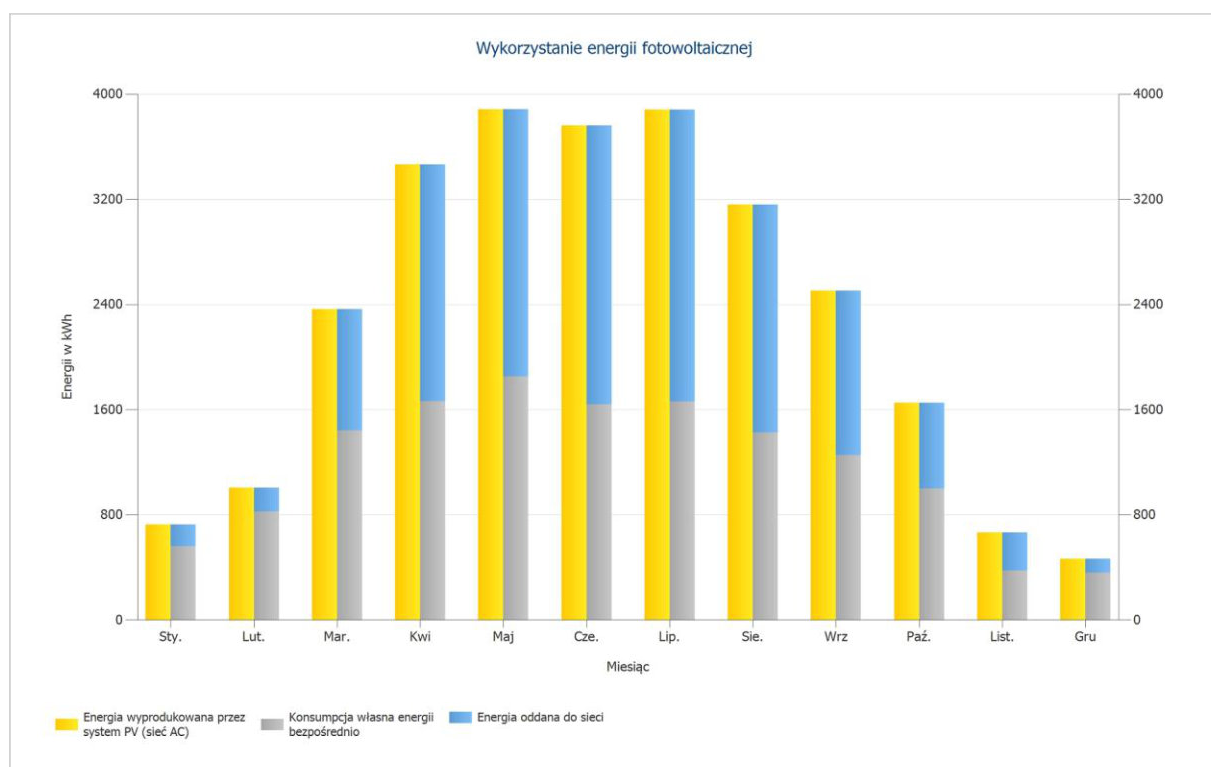
Projekt: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



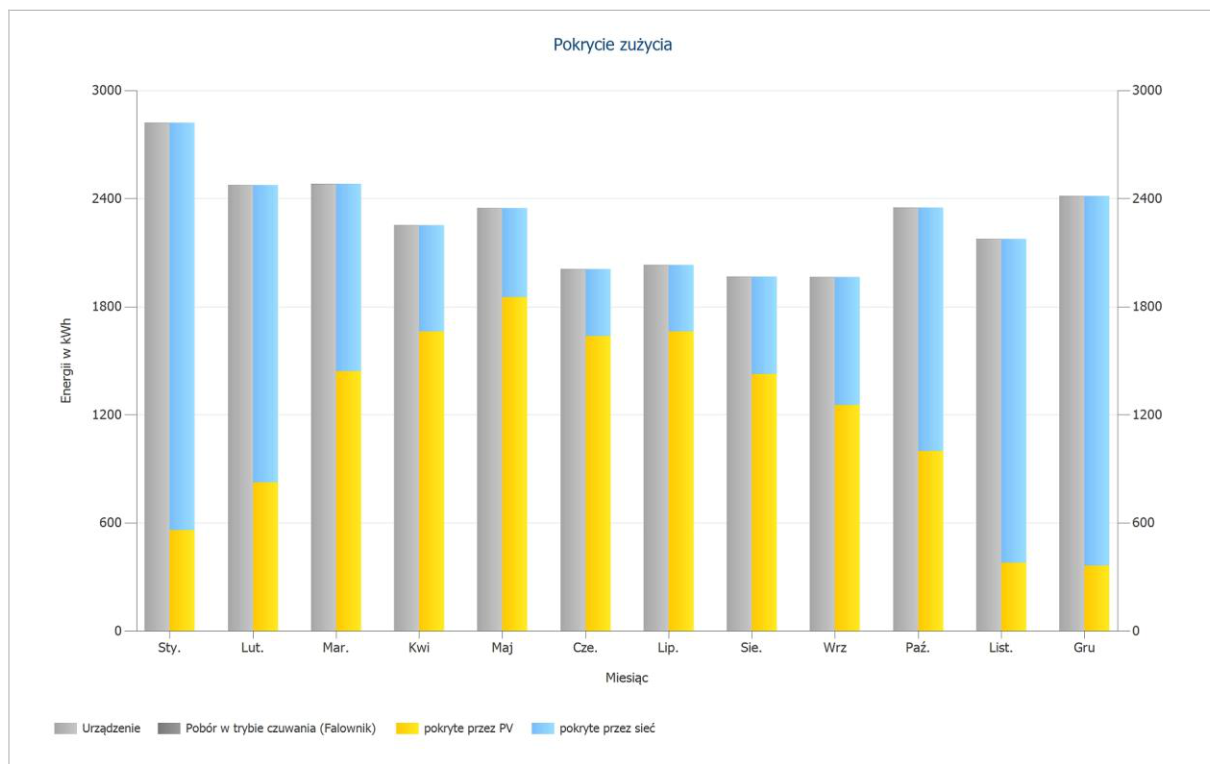
Ilustracja: Proгноza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD
Numer oferty: 05.01.2019
Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



Ilustracja: Pokrycie zużycia

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 000,8 kWh/m²	
Odczylenie od standardowego widma	-10,01 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	13,27 kWh/m ²	1,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	131,16 kWh/m ²	13,06 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-21,01 kWh/m ²	-1,85 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 114,2 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1\,114,2 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 138,17 \text{ m}^2 \\
 &= 153\,950,5 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	153 950,5 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,58 %)	-123 804,88 kWh	-80,42 %
Znamionowa energia PV	30 145,6 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	0,00 kWh	0,00 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-549,74 kWh	-1,82 %
Odczylenie od znamionowej temperatury modułu	-24,67 kWh	-0,08 %
Diody	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-591,42 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	28 979,7 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-3,71 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
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	-28,98 kWh	-0,10 %
Energia PV (DC)	28 947,1 kWh	

Energia na wejściu falownika	28 947,1 kWh	
Odczylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-77,86 kWh	-0,27 %
Konwersja z prądu DC na AC	-780,11 kWh	-2,70 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,91 kWh	-0,06 %
Straty całkowite w kablu	-562,11 kWh	-2,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	27 511,1 kWh	

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Analiza rentowności

Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	13 468 kWh/rok
Moc generatora PV	27,1 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	05.01.2019
Rozważany przedział czasowy	20 Lata

Parametry rentowności

Zwrot całkowitych nakładów	20,09 %
Skumulowany cashflow	59 897,76 zł
Okres amortyzacji	5,2 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,05 zł/kWh

Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	4 500,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	121 770,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	103 504,50 zł
Koszty roczne	500,00 zł/rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/rok

Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	848,51 zł/rok
Oszczędności w pierwszym roku	3 114,66 zł/rok

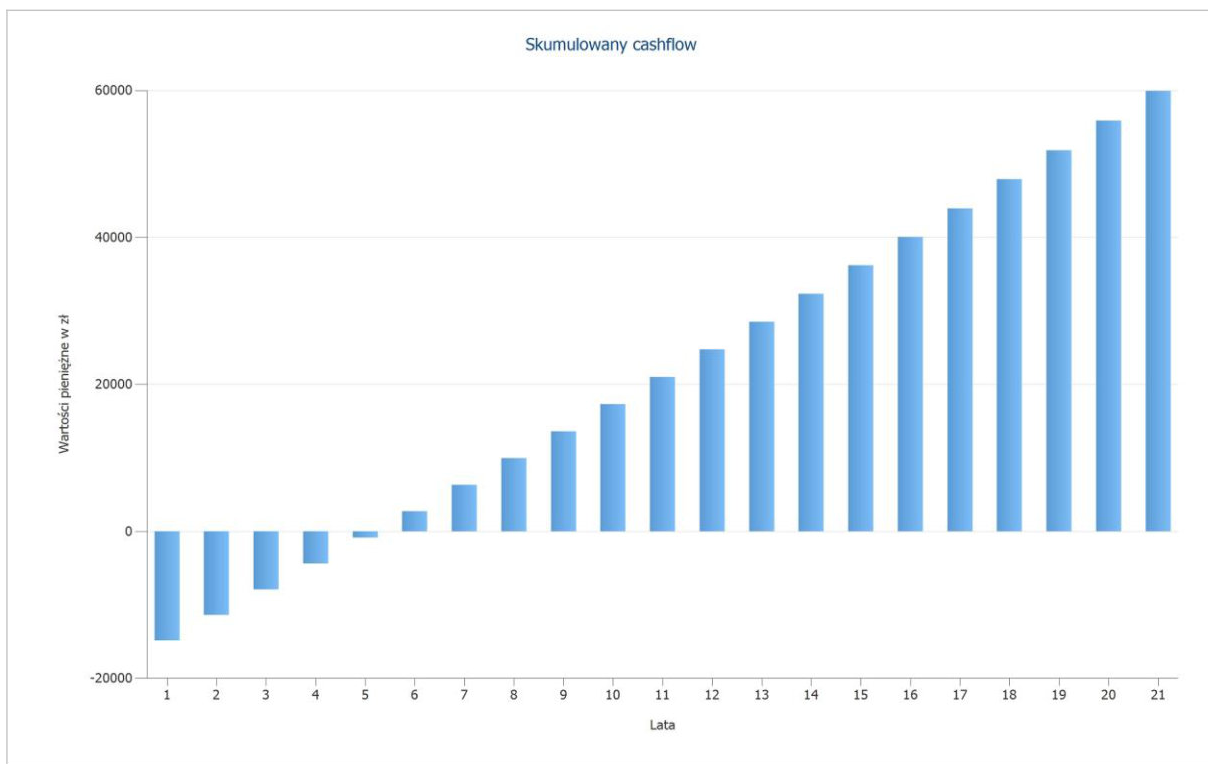
Example Private (Example)

Cena za zużycie energii	0,22 zł/kWh
Cena podstawowa	6,90 zł/Miesiąc
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	2 %/rok

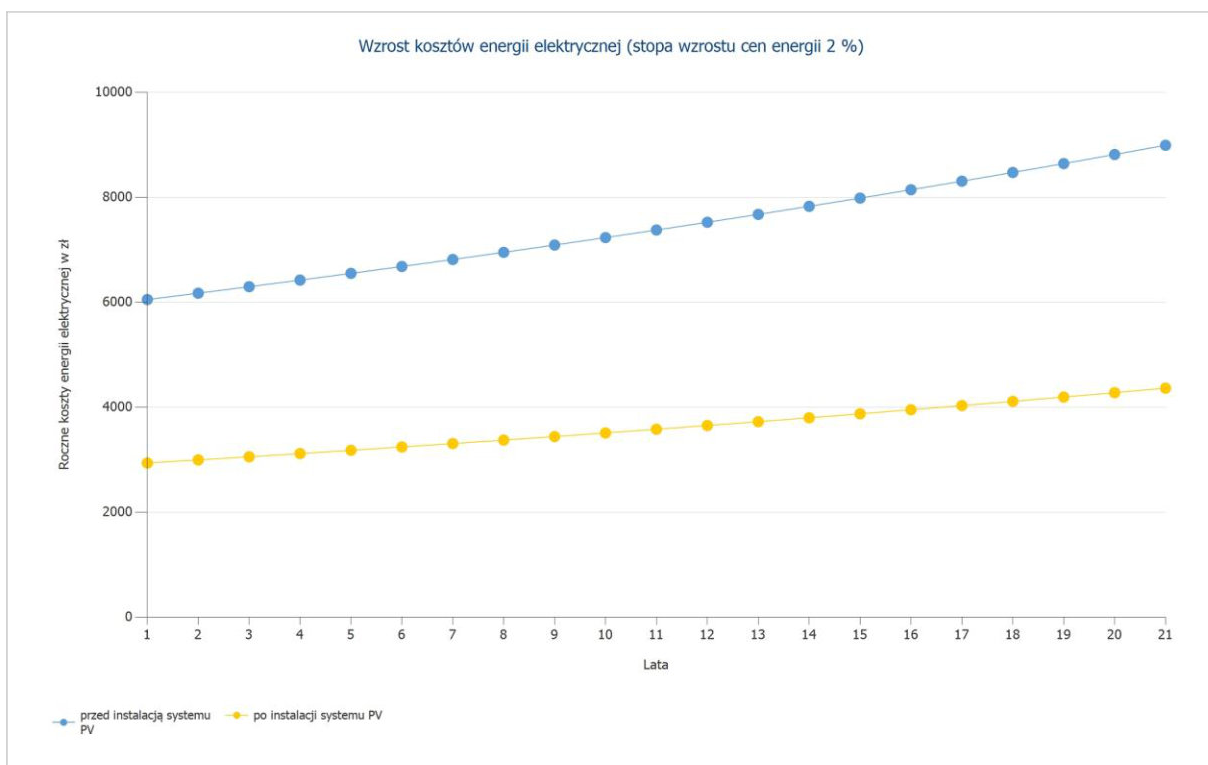
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku

Cena prądu bezpośrednio zakupiona na rynku	0,06 zł/kWh
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku	848,51 zł/rok

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



Ilustracja: Skumulowany cashflow



Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Tabela cashflow

	rok 1	rok 2	rok 3	rok 4	rok 5
Inwestycje	-121 770,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-495,05 zł	-490,15 zł	-485,30 zł	-480,49 zł	-475,73 zł
Należności	103 504,50 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	838,76 zł	831,79 zł	823,56 zł	815,40 zł	807,33 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 083,82 zł	3 114,35 zł	3 145,19 zł	3 176,33 zł	3 207,78 zł
Roczny cashflow	-14 837,97 zł	3 456,00 zł	3 483,45 zł	3 511,24 zł	3 539,37 zł
Skumulowany cashflow	-14 837,97 zł	-11 381,97 zł	-7 898,52 zł	-4 387,28 zł	-847,90 zł
	rok 6	rok 7	rok 8	rok 9	rok 10
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-471,02 zł	-466,36 zł	-461,74 zł	-457,17 zł	-452,64 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	799,34 zł	791,42 zł	783,59 zł	775,83 zł	768,15 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 239,54 zł	3 271,61 zł	3 304,01 zł	3 336,72 zł	3 369,76 zł
Roczny cashflow	3 567,85 zł	3 596,67 zł	3 625,85 zł	3 655,37 zł	3 685,26 zł
Skumulowany cashflow	2 719,95 zł	6 316,62 zł	9 942,47 zł	13 597,85 zł	17 283,11 zł
	rok 11	rok 12	rok 13	rok 14	rok 15
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-448,16 zł	-443,72 zł	-439,33 zł	-434,98 zł	-430,67 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	760,54 zł	753,01 zł	745,56 zł	738,17 zł	730,86 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 403,12 zł	3 436,81 zł	3 470,84 zł	3 505,21 zł	3 539,91 zł
Roczny cashflow	3 715,50 zł	3 746,10 zł	3 777,07 zł	3 808,40 zł	3 840,10 zł
Skumulowany cashflow	20 998,60 zł	24 744,70 zł	28 521,77 zł	32 330,16 zł	36 170,27 zł
	rok 16	rok 17	rok 18	rok 19	rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-426,41 zł	-422,19 zł	-418,01 zł	-413,87 zł	-409,77 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	723,63 zł	716,46 zł	709,37 zł	702,35 zł	695,39 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 574,96 zł	3 610,36 zł	3 646,10 zł	3 682,20 zł	3 718,66 zł
Roczny cashflow	3 872,18 zł	3 904,63 zł	3 937,46 zł	3 970,68 zł	4 004,28 zł
Skumulowany cashflow	40 042,44 zł	43 947,07 zł	47 884,53 zł	51 855,21 zł	55 859,49 zł
	rok 21				
Inwestycje	0,00 zł				
Koszty pozostałe	-405,72 zł				
Należności	0,00 zł				
Wynagrodzenie zasilania	688,51 zł				
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 755,48 zł				
Roczny cashflow	4 038,27 zł				
Skumulowany cashflow	59 897,76 zł				

Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy.
 Następuje to już w pierwszym roku.

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Moduł PV: 330W

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	120
Liczba diod by-pass	3

Dane mechaniczne

Szerokość	1002 mm
Wysokość	1694 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	- mm
Ciężar	19,2 kg
Obramowany	-

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	33,70 V
Natężenie prądu w MPP	9,80 A
Moc znamionowa	330 W
Napięcie obwodu otwartego	40,60 V
Prąd zwarciov	10,35 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	- %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Zródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	32,79 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,94 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	37,96 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,04 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-113,85 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,08 mA/K
Współczynnik mocy	-0,39 %/K
Współczynnik kąta padania	98 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Falownik: 27.6

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak

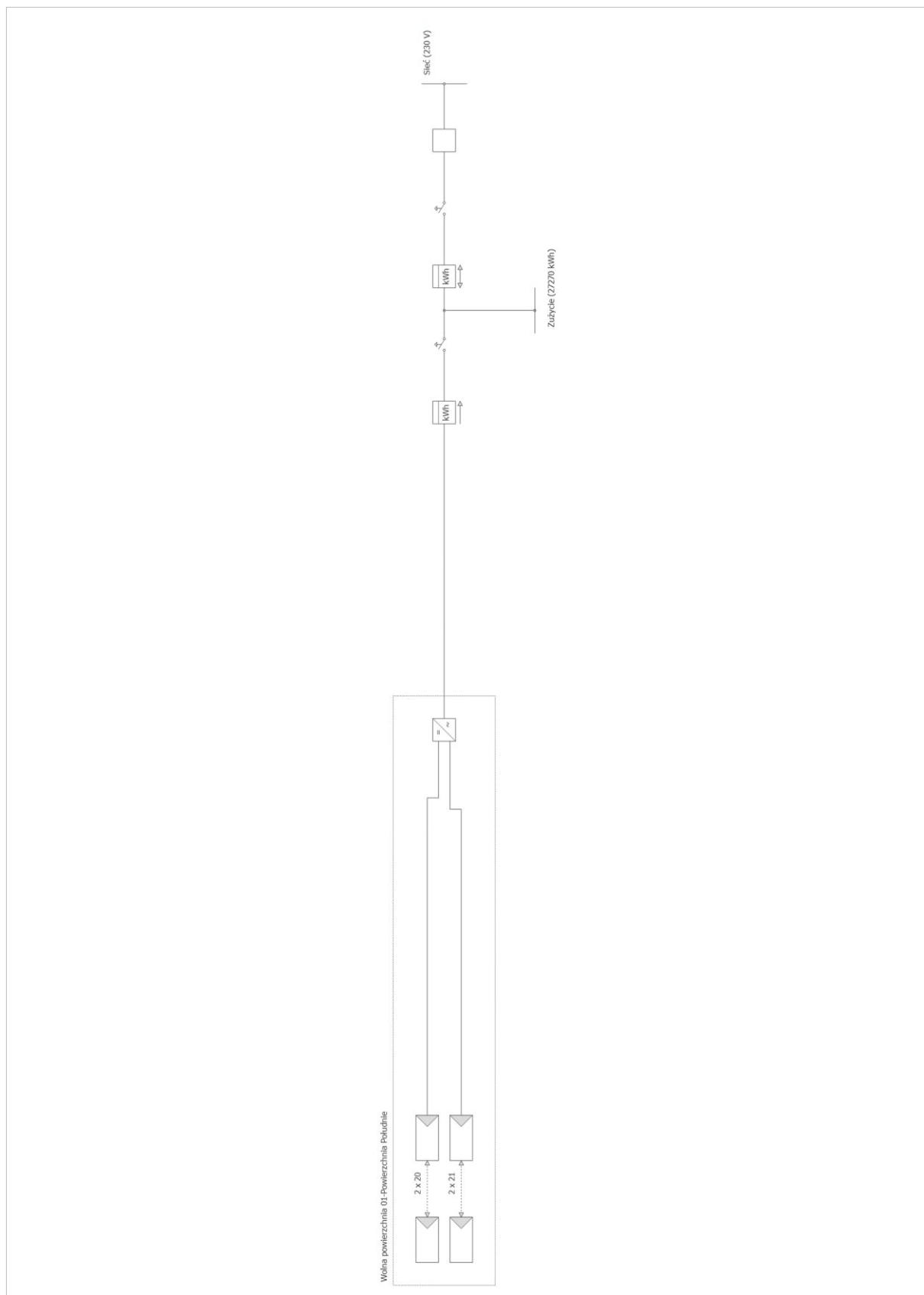
Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	28,6 kW
Moc znamionowa prądu AC	27,6 kW
Maks. moc prądu DC	31,1 kW
Maks. moc prądu AC	30 kVA
Pobór w trybie czuwania	8 W
Zużycie nocne	2 W
Zasilanie od	40 W
Maks. prąd wejściowy	64 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	620 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	10
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,4 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	32 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	16 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	950 V

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU



INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 27,06 kW NA POTRZEBY SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZĄBRUKU

Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

