

Klient

URZĄD GMINY GIETRZWALD

11-036 GIETRZWALD  
Ul. Olsztyńska 2

Osoba kontaktowa:  
Agnieszka Zabłocka

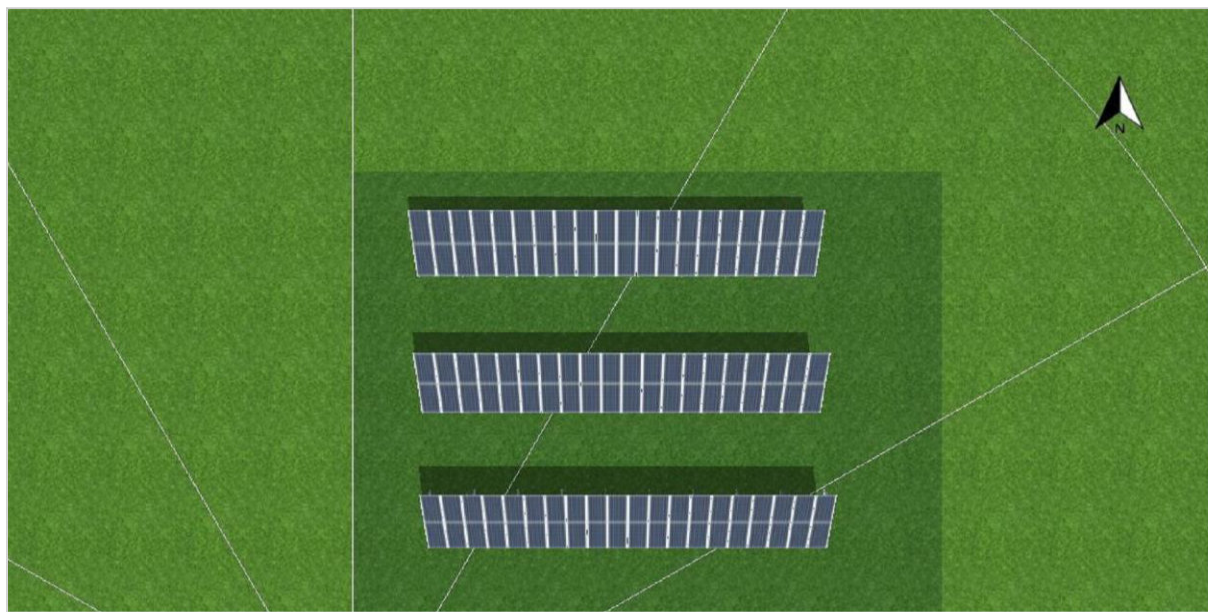
Telefon: 89 524 19 00  
E-mail: inwestycje@gietrzwald.pl

Projekt

Adres:  
SZĄBRUK dz. nr 172/95 obr. 17  
Data wprowadzenia do eksploatacji: 31.07.2019  
Opis projektu:  
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW  
ZLOKALIZOWANA NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA GRUNCIE dz.  
nr 172/95 obr. 17 w SZĄBRUKU, ZASILAJĄCA HYDROFORNIĘ W  
SZĄBRUKU

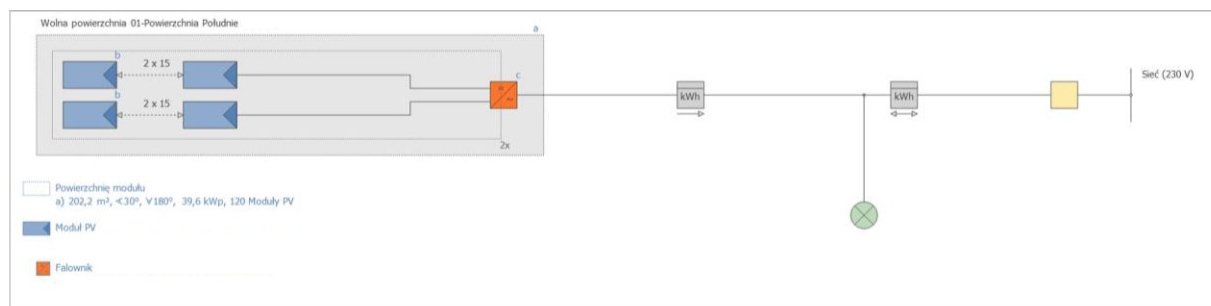
Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD  
 Numer oferty: 06.01.2019  
 Data oferty: 05.01.2019

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



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

Dane klimatyczne	OLSZTYN, POL (2000 - 2009)
Moc generatora PV	39,6 kWp
Powierzchnia generatora PV	202,2 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	120
Liczba falowników	2



## Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	40 209 kWh
Konsumpcja własna energii	23 502 kWh
Energia oddana do sieci	16 706 kWh
Spec. uzysk roczny	1 015,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,5 %
Udział konsumpcja własna energii	58,5 %
Obliczenie strat przez zacielenie	0,0 %/rok
Obliczenie strat przez zacielenie	nieobliczony
Emisia CO <sub>2</sub> . której udało się uniknąć:	24 125 kg / rok

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD  
Numer oferty: 06.01.2019  
Data oferty: 05.01.2019

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU

---

Twój zysk	
Całkowite koszty inwestycji	178 200,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	55,52 %
Okres amortyzacji	1,9 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 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI 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

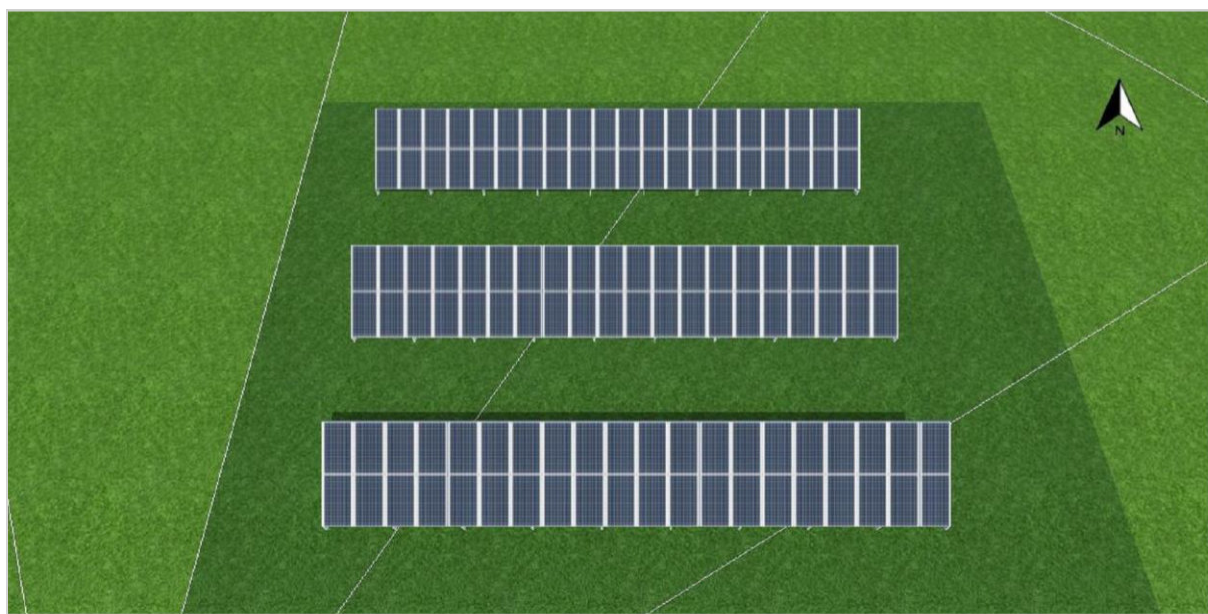
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

**Zużycie**

Zużycie całkowite 69500 kWh  
Maksimum obciążenia 10,8 kW

**Generator PV Powierzchnię modułu**

Nazwa Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia  
Południe  
Moduły PV\* 120 x 330W  
Producent Nieokreślony  
Nachylenie 30 °  
Orientacja Południe 180 °  
Rodzaj montażu Wolnostojący na gruncie  
Powierzchnia generatora PV 202,2 m<sup>2</sup>

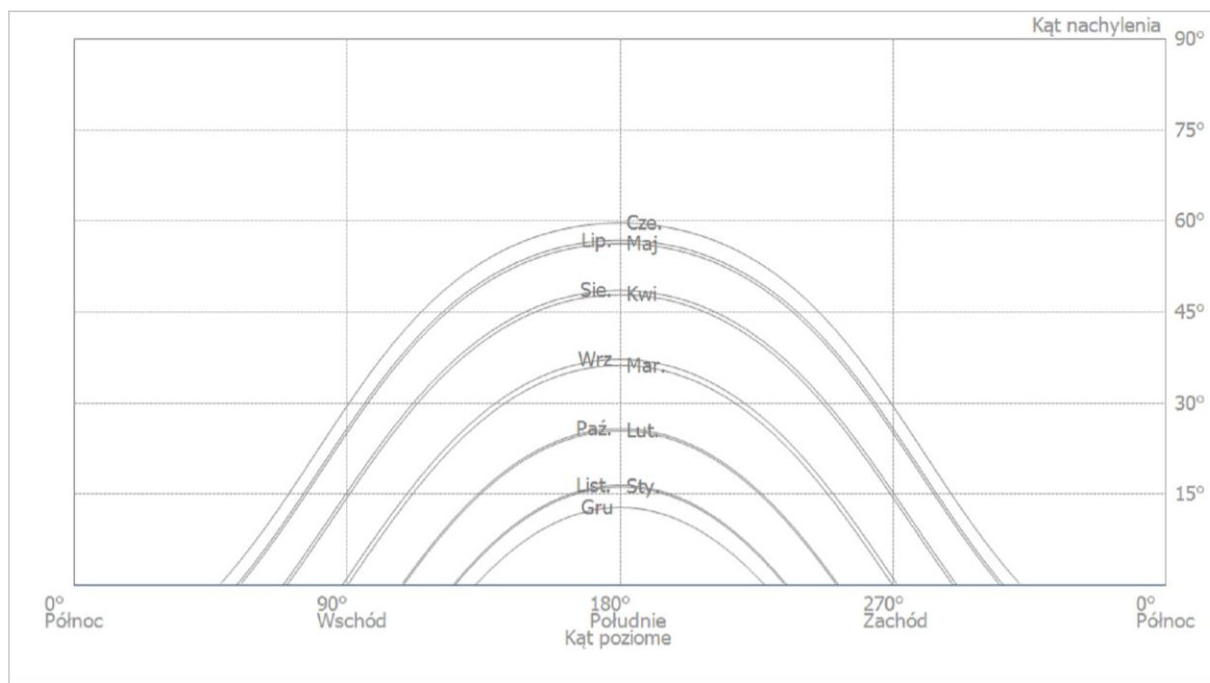


Rysunek: Projektowanie 3D do Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe



Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD  
 Numer oferty: 06.01.2019  
 Data oferty: 05.01.2019

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



Ilustracja: Horyzont od Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

## Falownik

### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*  
 Producent  
 Konfiguracja

### Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

2 x 17.5  
 Nieokreślony  
 MPP 1:  
 2 x 15  
 MPP 2:  
 2 x 15

## Sieć AC

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

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU

### Wyniki symulacji

#### Instalacja PV

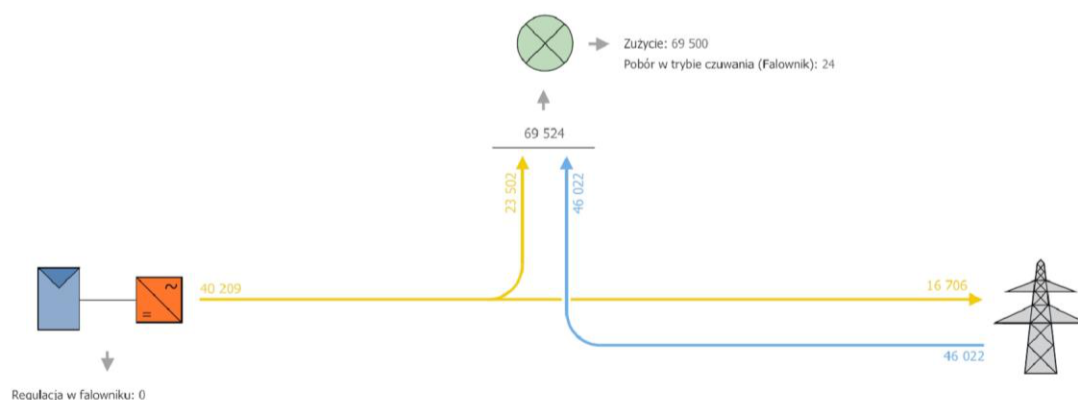
Moc generatora PV	39,6 kWp
Spec. uzysk roczny	1 015,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	nieobliczony
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	40 209 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	23 502 kWh/rok
Energia oddana do sieci	16 706 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	58,5 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	24 125 kg / rok

#### Urządzenie

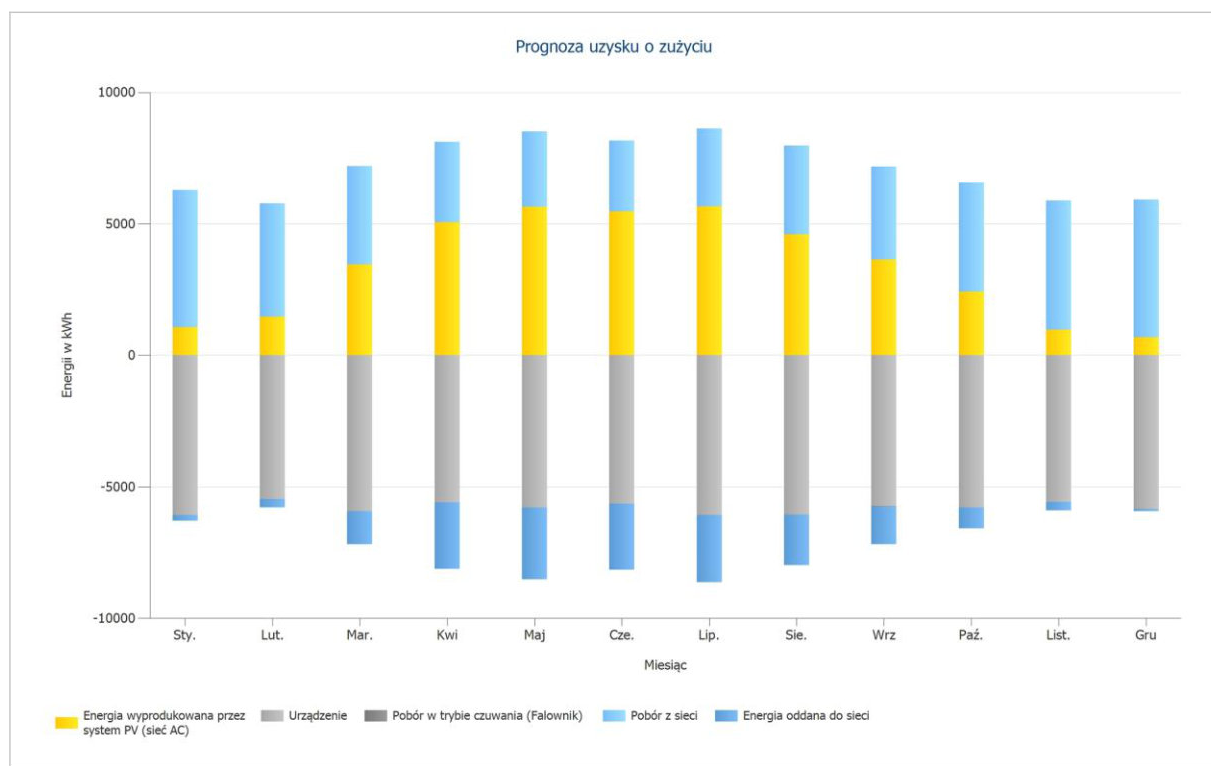
Urządzenie	69 500 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Zużycie całkowite	69 524 kWh/rok
pokryte przez PV	23 502 kWh/rok
pokryte przez sieć	46 022 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	33,8 %

#### Schemat przepływu energii

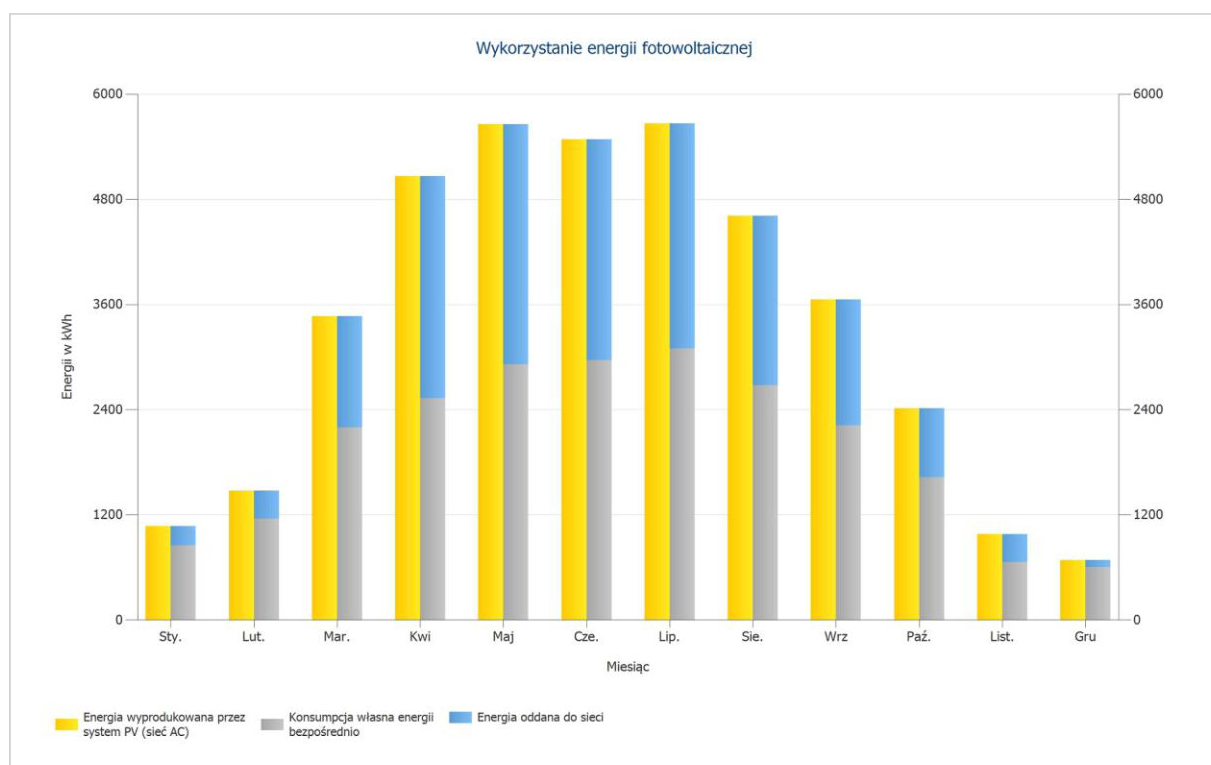
Projekt: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



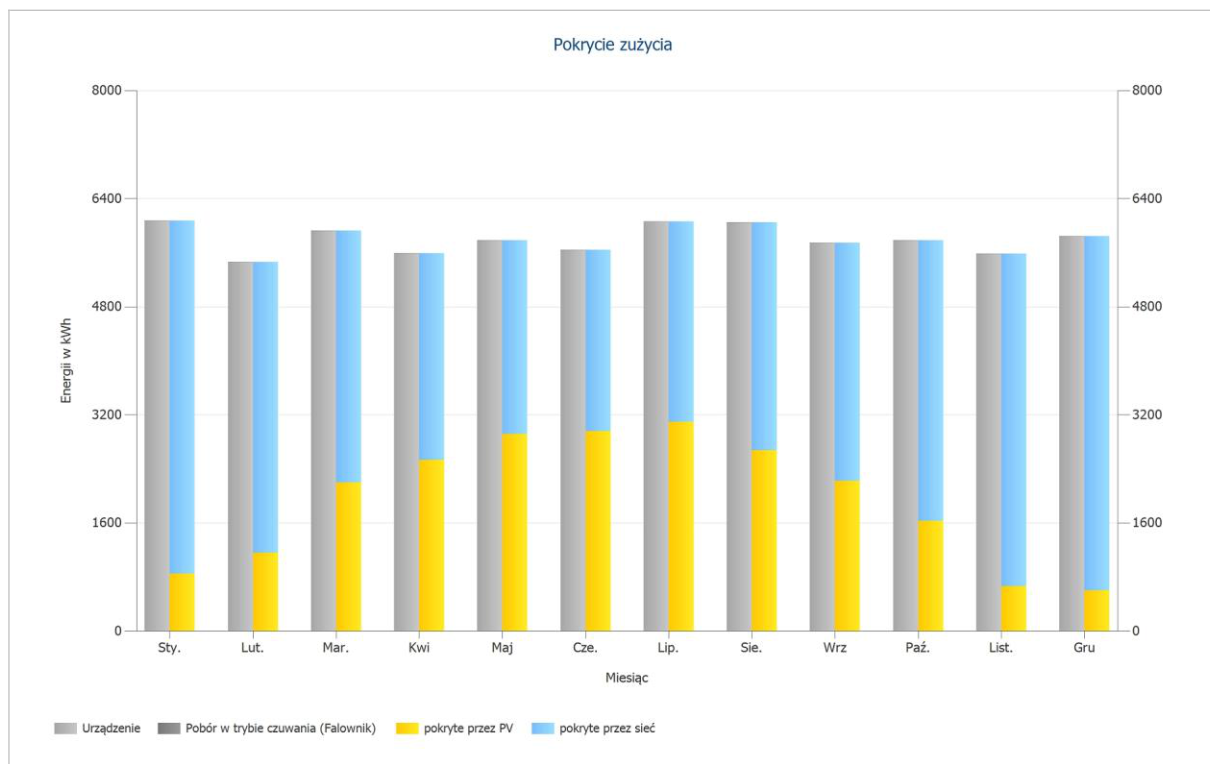
Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD  
Numer oferty: 06.01.2019  
Data oferty: 05.01.2019

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



Ilustracja: Pokrycie zużycia



Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD  
Numer oferty: 06.01.2019  
Data oferty: 05.01.2019

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU

### Wyniki na powierzchnię modułu

#### **Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe**

Moc generatora PV	39,6 kWp
Powierzchnia generatora PV	202,2 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1135,2 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	40208 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	1015,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,5 %

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU

### Bilans energetyczny instalacji PV

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

$$\begin{aligned}
 &1\,114,2 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 202,2 \text{ m}^2 \\
 &= 225\,293,4 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>225 293,4 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,58 %)	-181 177,87 kWh	-80,42 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>44 115,5 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	0,00 kWh	0,00 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-804,50 kWh	-1,82 %
Odczylenie od znamionowej temperatury modułu	-36,11 kWh	-0,08 %
Diody	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-865,50 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>42 409,4 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-12,59 kWh	-0,03 %
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	-39,26 kWh	-0,09 %
Adaptacja MPP	-11,64 kWh	-0,03 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>42 345,9 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>42 345,9 kWh</b>	
Odczylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-156,59 kWh	-0,37 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 160,19 kWh	-2,75 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,02 kWh	-0,06 %
Straty całkowite w kablu	-821,07 kWh	-2,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>40 184,0 kWh</b>	

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU**

**Analiza rentowności**

**Dane instalacji**

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	16 706 kWh/rok
Moc generatora PV	39,6 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	31.07.2019
Rozważany przedział czasowy	20 Lata

**Parametry rentowności**

Zwrot całkowitych nakładów	55,52 %
Skumulowany cashflow	280 457,52 zł
Okres amortyzacji	1,9 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,05 zł/kWh

**Przegląd płatności**

specyficzne koszty inwestycji	4 500,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	178 200,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	151 470,00 zł
Koszty roczne	500,00 zł/rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/rok

**Wynagrodzenie i oszczędności**

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	10 524,98 zł/rok
Oszczędności w pierwszym roku	5 207,35 zł/rok

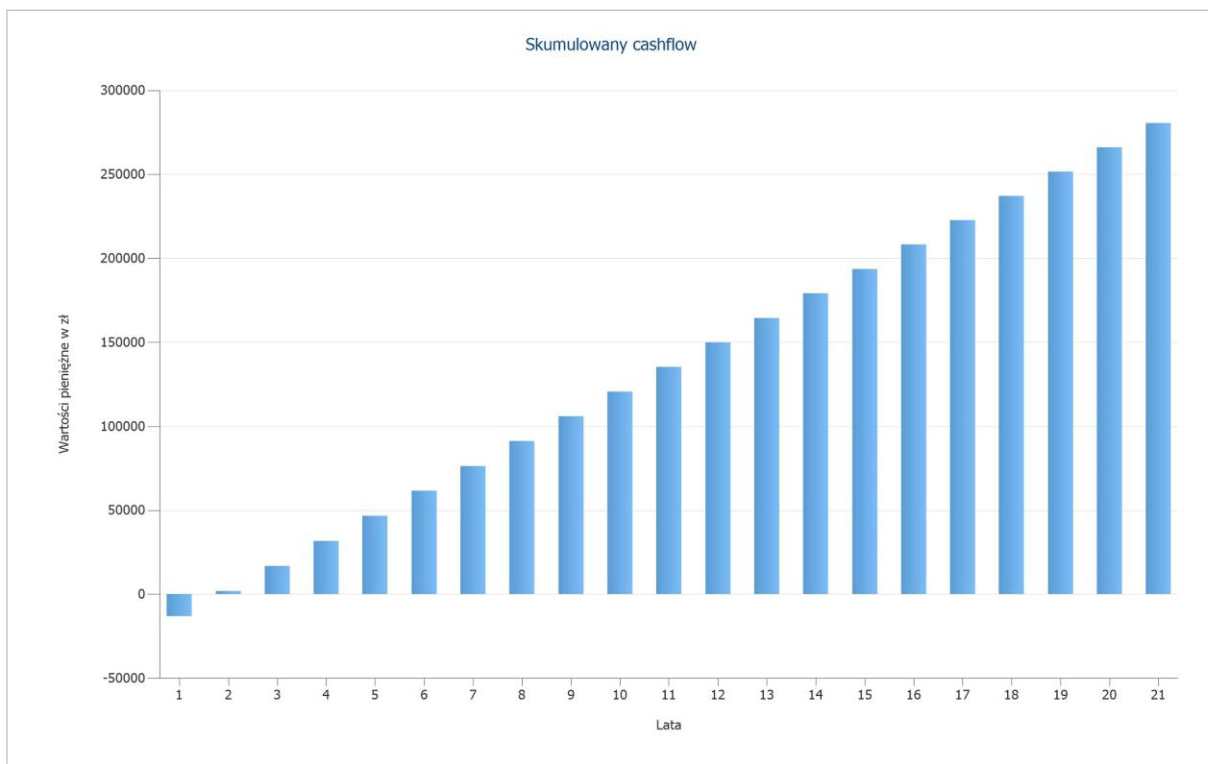
**Example Private (Example)**

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

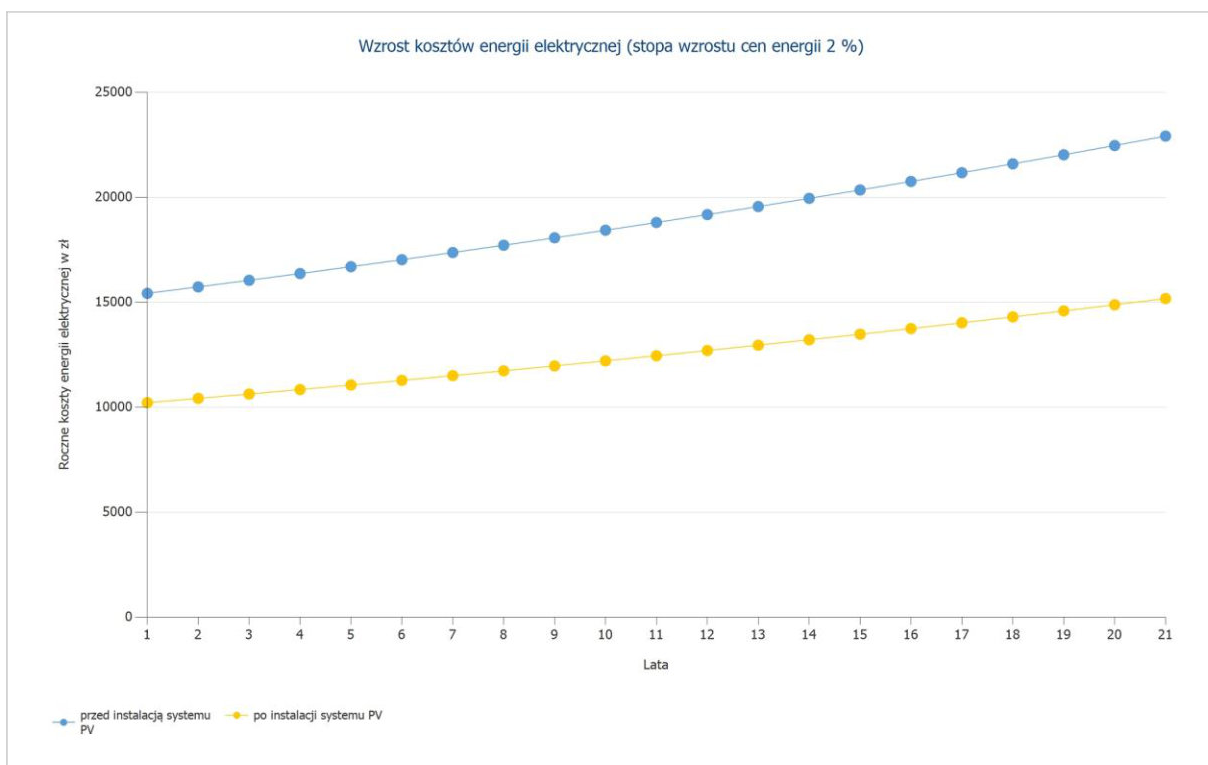
**Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku**

Cena prądu bezpośrednio zakupiona na rynku	0,63 zł/kWh
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku	10 524,98 zł/rok

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



Ilustracja: Skumulowany cashflow



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

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU**

**Tabela cashflow**

	<b>rok 1</b>	<b>rok 2</b>	<b>rok 3</b>	<b>rok 4</b>	<b>rok 5</b>
Inwestycje	-178 200,00 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	151 470,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	8 872,59 zł	10 317,59 zł	10 215,44 zł	10 114,30 zł	10 014,15 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	5 155,80 zł	5 206,84 zł	5 258,40 zł	5 310,46 zł	5 363,04 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>-13 196,66 zł</b>	<b>15 034,29 zł</b>	<b>14 988,54 zł</b>	<b>14 944,27 zł</b>	<b>14 901,46 zł</b>
Skumulowany cashflow	-13 196,66 zł	1 837,63 zł	16 826,17 zł	31 770,43 zł	46 671,89 zł

	<b>rok 6</b>	<b>rok 7</b>	<b>rok 8</b>	<b>rok 9</b>	<b>rok 10</b>
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	9 915,00 zł	9 816,84 zł	9 719,64 zł	9 623,41 zł	9 528,12 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	5 416,14 zł	5 469,76 zł	5 523,92 zł	5 578,61 zł	5 633,85 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 860,12 zł</b>	<b>14 820,24 zł</b>	<b>14 781,82 zł</b>	<b>14 744,85 zł</b>	<b>14 709,33 zł</b>
Skumulowany cashflow	61 532,01 zł	76 352,25 zł	91 134,07 zł	105 878,92 zł	120 588,24 zł

	<b>rok 11</b>	<b>rok 12</b>	<b>rok 13</b>	<b>rok 14</b>	<b>rok 15</b>
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	9 433,79 zł	9 340,38 zł	9 247,90 zł	9 156,34 zł	9 065,68 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	5 689,62 zł	5 745,96 zł	5 802,85 zł	5 860,30 zł	5 918,33 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 675,25 zł</b>	<b>14 642,62 zł</b>	<b>14 611,42 zł</b>	<b>14 581,66 zł</b>	<b>14 553,34 zł</b>
Skumulowany cashflow	135 263,49 zł	149 906,11 zł	164 517,53 zł	179 099,19 zł	193 652,53 zł

	<b>rok 16</b>	<b>rok 17</b>	<b>rok 18</b>	<b>rok 19</b>	<b>rok 20</b>
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	8 975,92 zł	8 887,05 zł	8 799,06 zł	8 711,94 zł	8 625,69 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	5 976,92 zł	6 036,10 zł	6 095,86 zł	6 156,22 zł	6 217,17 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 526,44 zł</b>	<b>14 500,97 zł</b>	<b>14 476,92 zł</b>	<b>14 454,29 zł</b>	<b>14 433,09 zł</b>
Skumulowany cashflow	208 178,97 zł	222 679,93 zł	237 156,85 zł	251 611,14 zł	266 044,23 zł

	<b>rok 21</b>
Inwestycje	0,00 zł
Koszty pozostałe	-405,72 zł
Należności	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	8 540,28 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	6 278,73 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 413,30 zł</b>
Skumulowany cashflow	280 457,52 zł

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

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI 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 <sup>2</sup>
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 %



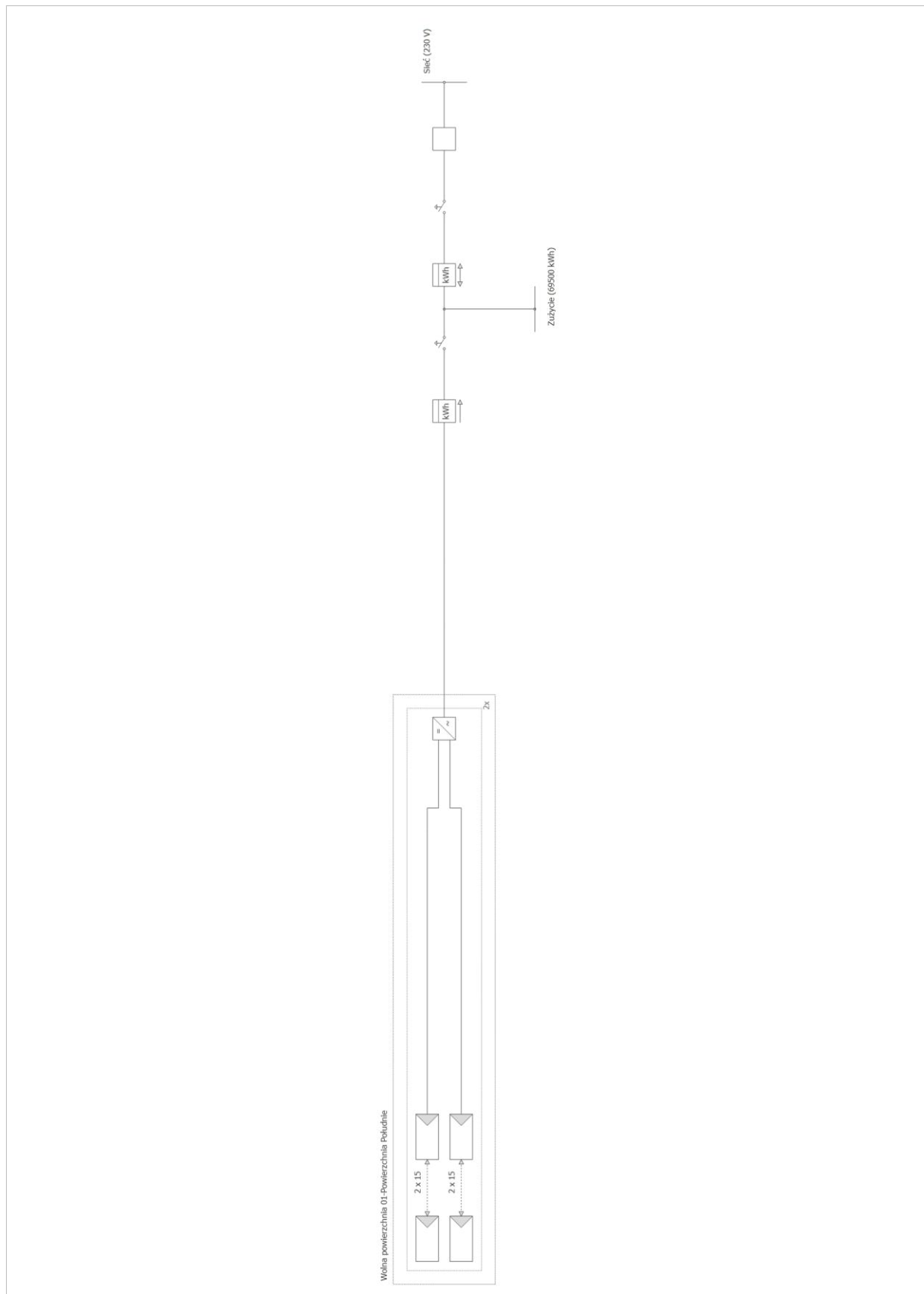
**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU**

**Falownik: 17.5**

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne</b>	
Moc znamionowa DC	17,9 kW
Moc znamionowa prądu AC	17,5 kW
Maks. moc prądu DC	18,3 kW
Maks. moc prądu AC	17,5 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	60 W
Maks. prąd wejściowy	51 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	6
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,35 %/100V
<b>Tracker MPP</b>	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
<b>Tracker MPP 1</b>	
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	33 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,88 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V
<b>Tracker MPP 2</b>	
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	27 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,88 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD  
Numer oferty: 06.01.2019  
Data oferty: 05.01.2019

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU



**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY ZASILANIA HYDROFORNI W SZĄBRUKU**

Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

