

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

---

Klient

**URZĄD GMINY GIETRZWAŁD**

11-036 GIETRZWAŁD  
Ul. Olsztyńska 2

Osoba kontaktowa:  
Agnieszka Zabłocka

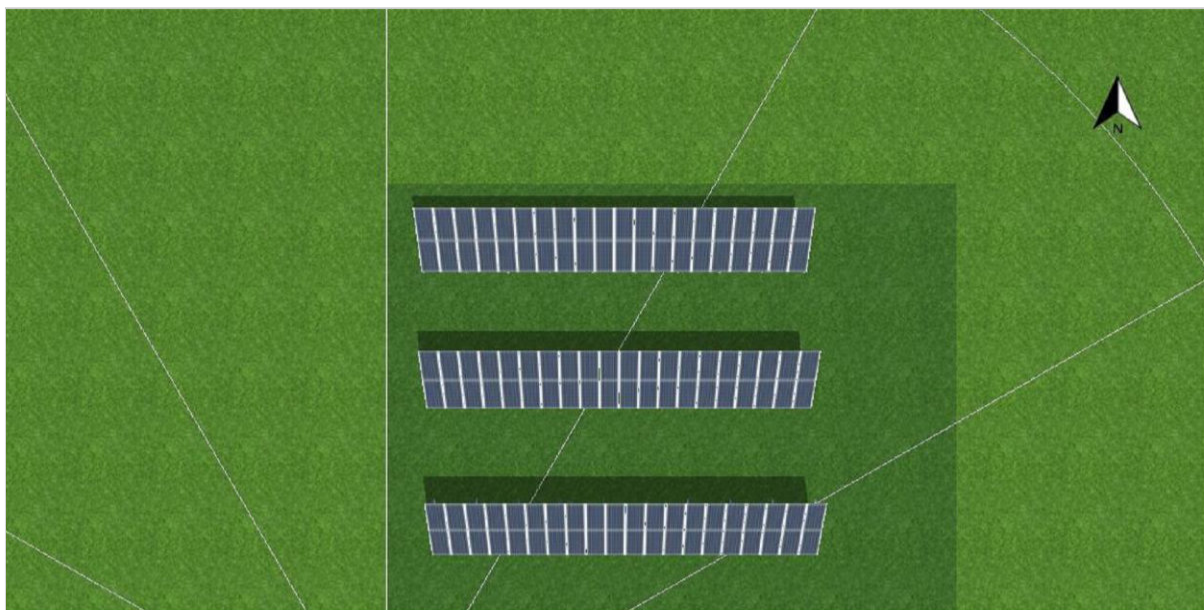
Telefon: 89 524 19 00  
E-mail: inwestycje@gietrzwald.pl

Projekt

Adres:  
Data wprowadzenia do eksploatacji: 31.07.2019  
Opis projektu:  
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW  
ZLOKALIZOWANA NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ NA GRUNCIE dz.  
nr 252/1, 253 obr. 21 w WORYTACH ZASILAJĄCA HYDROFORNIĘ  
GIETRZWAŁD

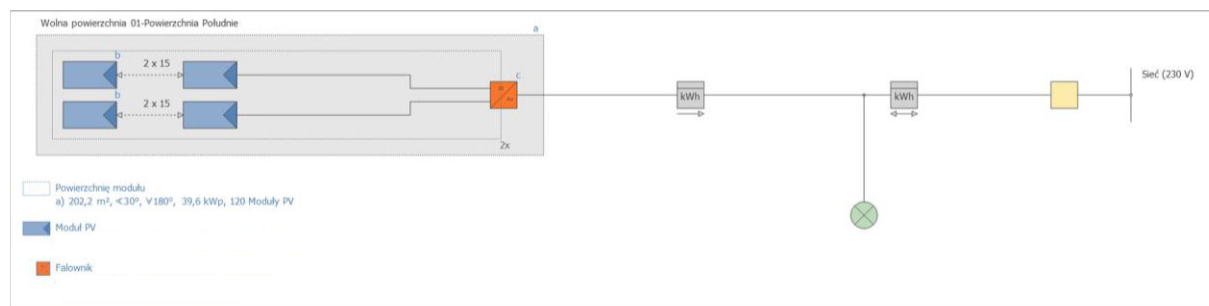
Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWALD  
 Numer oferty: 06.01.2019  
 Data oferty: 05.01.2019

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



### 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	16 071 kWh
Energia oddana do sieci	24 138 kWh
Spec. uzysk roczny	1 015,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,5 %
Udział konsumpcja własna energii	40,0 %
Obliczenie strat przez zacienienie	0,0 %/rok
Obliczenie strat przez zacienienie	nieobliczony

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

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

---

Twój zysk	
Całkowite koszty inwestycji	178 200,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	65,40 %
Okres amortyzacji	1,6 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 HYDROFORNI W GIETRZWALDZIE

### Struktura instalacji

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

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

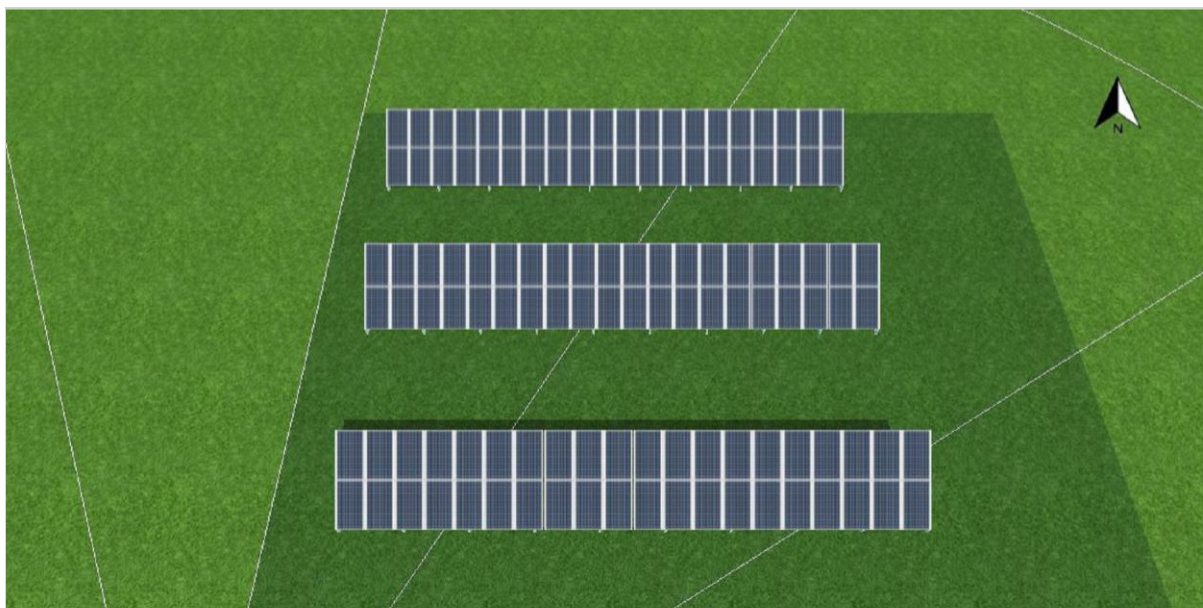
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

### Zużycie

Zużycie całkowite 41900 kWh  
Maksimum obciążenia 6,5 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>

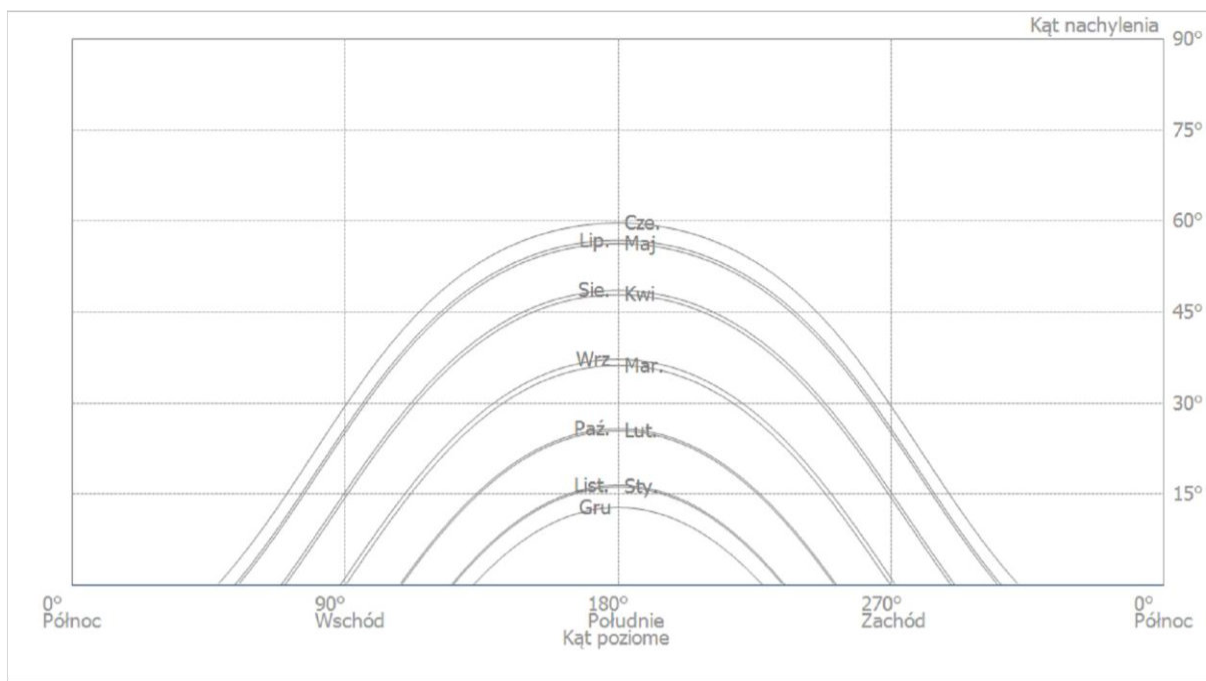


Rysunek: Projektowanie 3D do Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe



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

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



Ilustracja: Horyzont od Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

### Falownik

#### Powierzchnię modułu

#### Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

Falownik 1*	2 x 17.5
Producent	Nieokreślony
Konfiguracja	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 HYDROFORNI W GIETRZWAŁDZIE

### Wyniki symulacji

#### Instalacja PV

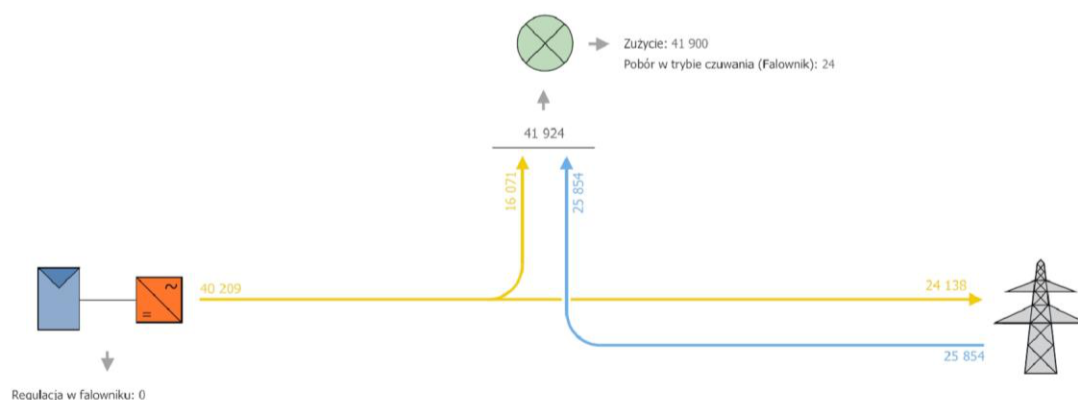
Moc generatora PV	39,6 kWp
Spec. uzysk roczny	1 015,37 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	nieobliczony
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	40 209 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	16 071 kWh/rok
Energia oddana do sieci	24 138 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	40,0 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	24 125 kg / rok

#### Urządzenie

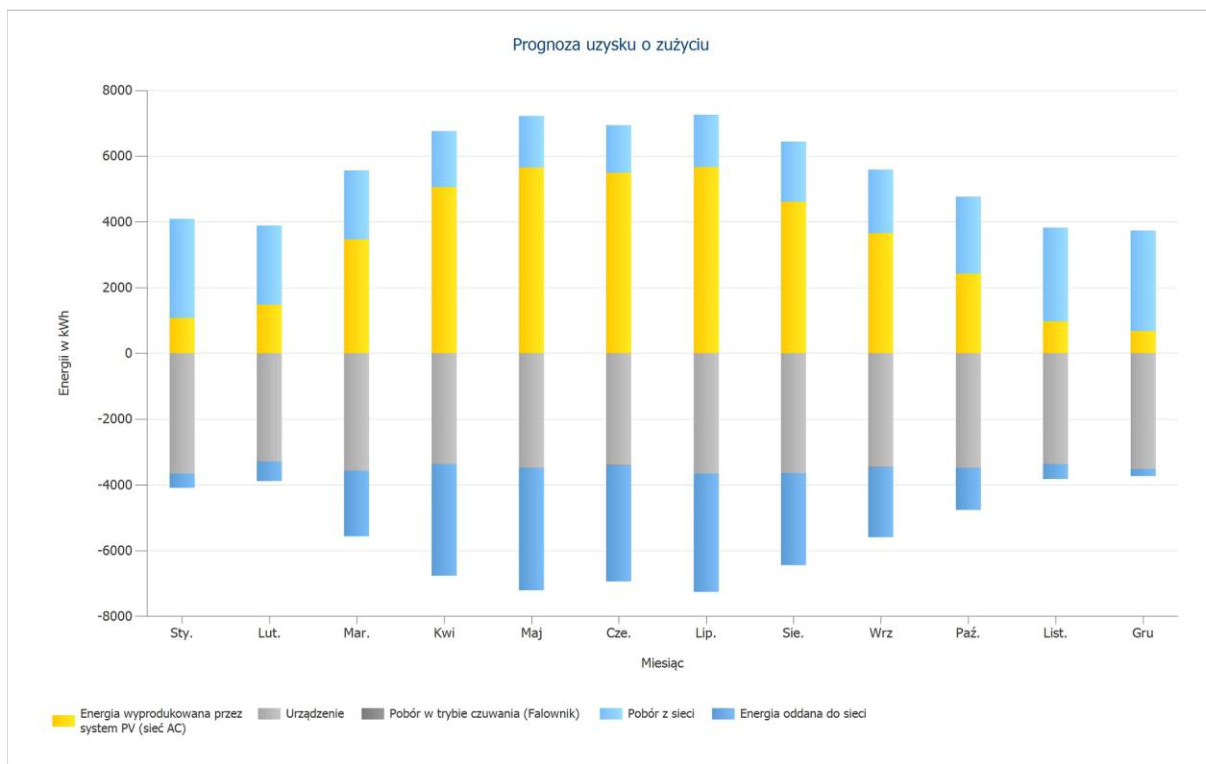
Urządzenie	41 900 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Zużycie całkowite	41 924 kWh/rok
pokryte przez PV	16 071 kWh/rok
pokryte przez sieć	25 854 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	38,3 %

### Schemat przepływu energii

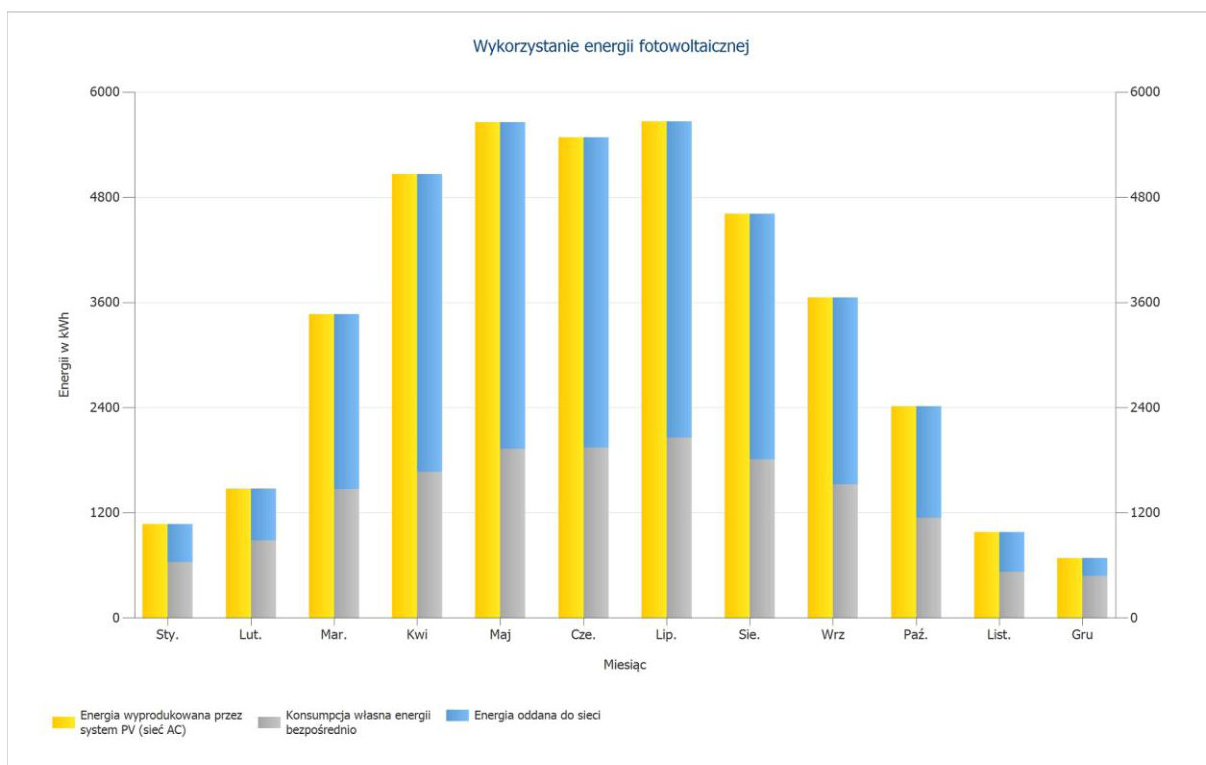
Projekt: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39,6 kW NA POTRZEBY HYDROFORNI W GIETRZWAŁDZIE



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



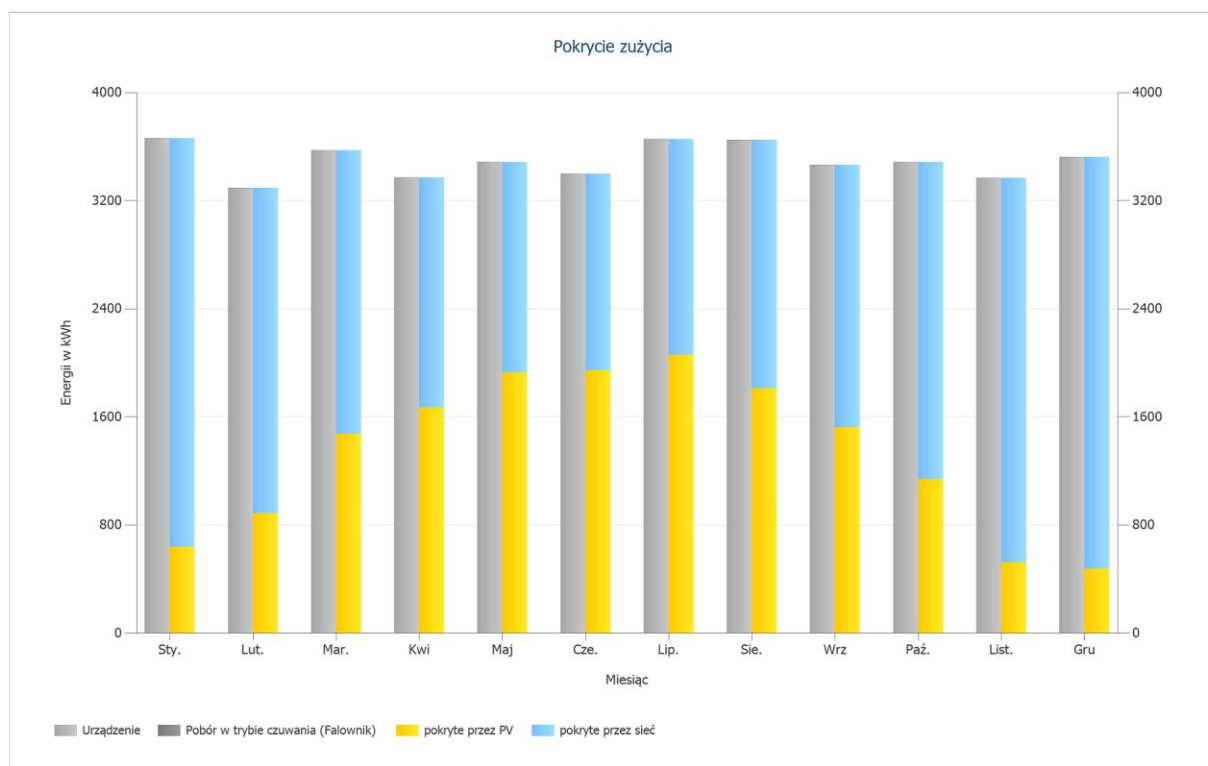
Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



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 HYDROFORNI W GIETRZWALDZIE



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 HYDROFORNI W GIETRZWALDZIE

### 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 HYDROFORNI W GIETRZWAŁDZIE

### 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 HYDROFORNI W GIETRZWAŁDZIE**

**Analiza rentowności**

**Dane instalacji**

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	24 138 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	65,40 %
Skumulowany cashflow	330 227,98 zł
Okres amortyzacji	1,6 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	15 206,92 zł/rok
Oszczędności w pierwszym roku	3 559,01 zł/rok

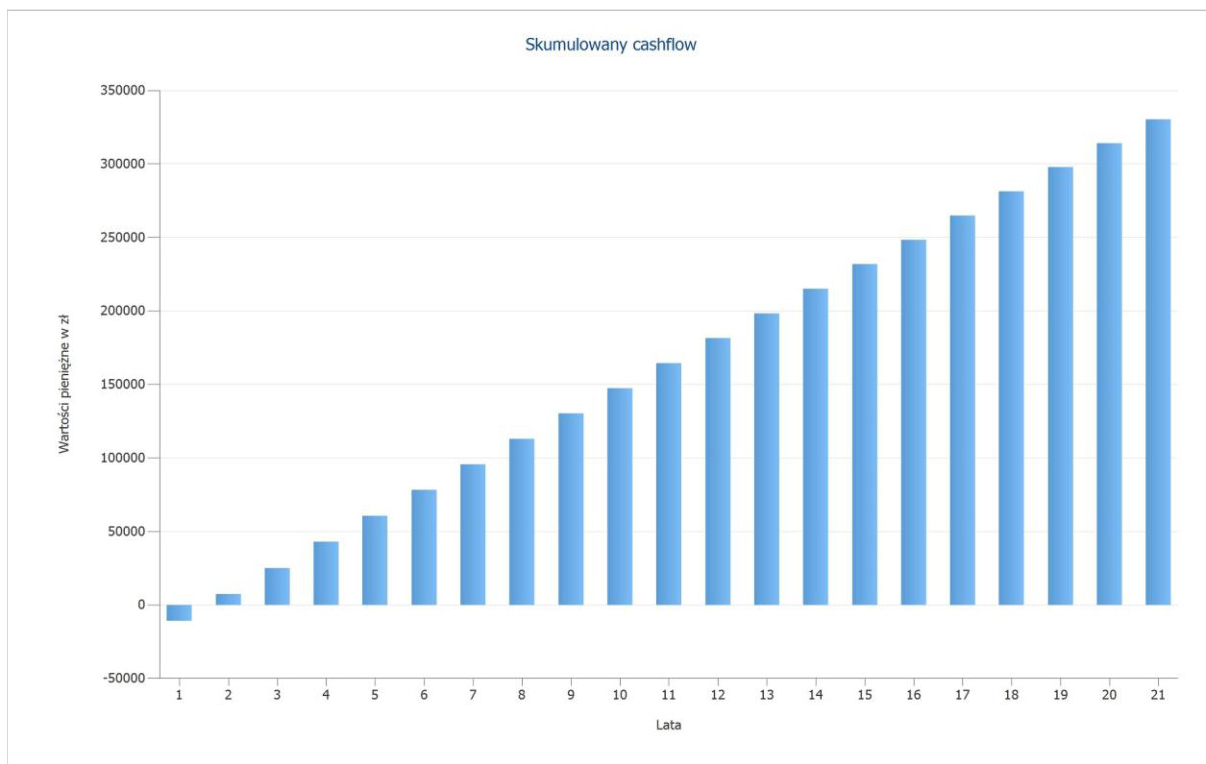
**Example Private (Example)**

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

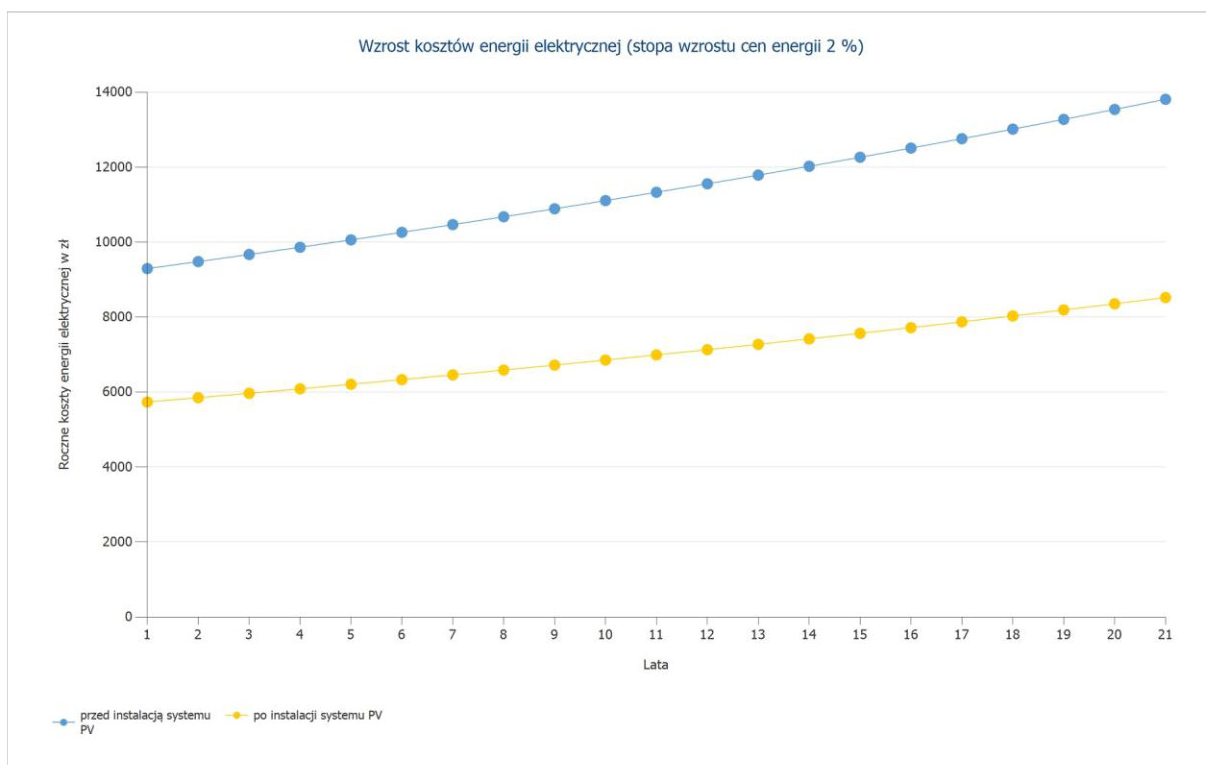
**Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku**

Cena prądu bezpośrednio zakupiona na rynku	0,63 zł/kWh
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku	15 206,92 zł/rok

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



Ilustracja: Skumulowany cashflow



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

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

**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	12 879,69 zł	14 907,28 zł	14 759,68 zł	14 613,55 zł	14 468,86 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 523,78 zł	3 558,66 zł	3 593,90 zł	3 629,48 zł	3 665,42 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>-10 821,59 zł</b>	<b>17 975,80 zł</b>	<b>17 868,29 zł</b>	<b>17 762,54 zł</b>	<b>17 658,54 zł</b>
Skumulowany cashflow	-10 821,59 zł	7 154,21 zł	25 022,50 zł	42 785,04 zł	60 443,59 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	14 325,60 zł	14 183,77 zł	14 043,33 zł	13 904,29 zł	13 766,62 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 701,71 zł	3 738,36 zł	3 775,37 zł	3 812,75 zł	3 850,50 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>17 556,29 zł</b>	<b>17 455,77 zł</b>	<b>17 356,97 zł</b>	<b>17 259,87 zł</b>	<b>17 164,48 zł</b>
Skumulowany cashflow	77 999,88 zł	95 455,64 zł	112 812,61 zł	130 072,48 zł	147 236,96 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	13 630,32 zł	13 495,37 zł	13 361,75 zł	13 229,46 zł	13 098,47 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	3 888,63 zł	3 927,13 zł	3 966,01 zł	4 005,28 zł	4 044,93 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>17 070,78 zł</b>	<b>16 978,77 zł</b>	<b>16 888,43 zł</b>	<b>16 799,75 zł</b>	<b>16 712,73 zł</b>
Skumulowany cashflow	164 307,75 zł	181 286,52 zł	198 174,95 zł	214 974,70 zł	231 687,43 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	12 968,78 zł	12 840,38 zł	12 713,25 zł	12 587,37 zł	12 462,75 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	4 084,98 zł	4 125,43 zł	4 166,27 zł	4 207,52 zł	4 249,18 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>16 627,35 zł</b>	<b>16 543,62 zł</b>	<b>16 461,51 zł</b>	<b>16 381,03 zł</b>	<b>16 302,16 zł</b>
Skumulowany cashflow	248 314,78 zł	264 858,40 zł	281 319,91 zł	297 700,94 zł	314 003,10 zł
	<b>rok 21</b>				
Inwestycje	0,00 zł				
Koszty pozostałe	-405,72 zł				
Należności	0,00 zł				
Wynagrodzenie zasilania	12 339,35 zł				
Oszczędności na zakupie energii [DM]	4 291,25 zł				
<b>Roczny cashflow</b>	<b>16 224,89 zł</b>				
Skumulowany cashflow	330 227,98 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 HYDROFORNI W GIETRZWALDZIE

### Moduł PV o mocy 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 HYDROFORNI W GIETRZWAŁDZIE**

**Falownik: 17.5**

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak

**Dane elektryczne**

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

**Tracker MPP**

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

**Tracker MPP 1**

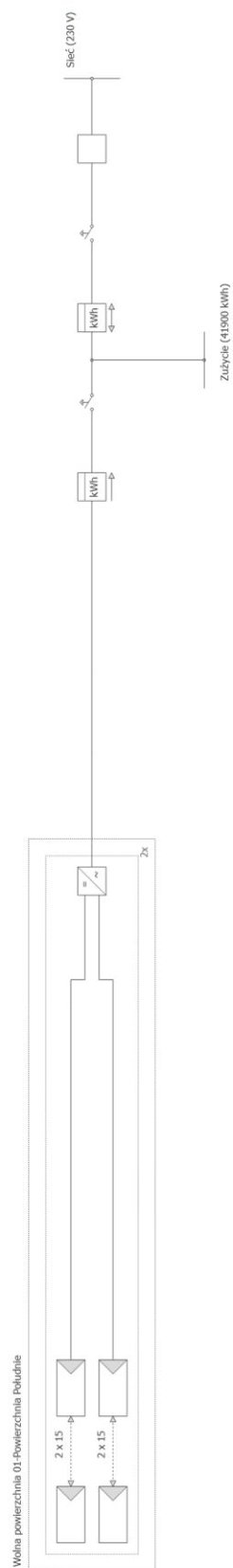
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	33 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,88 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

**Tracker MPP 2**

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 HYDROFORNI W GIETRZWALDZIE



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

Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

