

## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### Przedsiębiorstwo

**Smart Eko Sp. z o.o.**



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

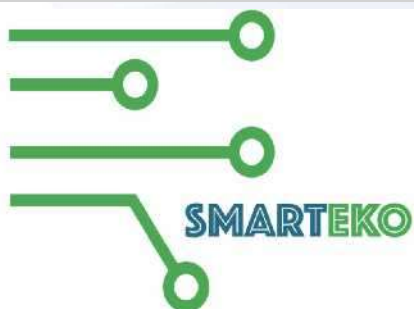
Osoba kontaktowa:  
Maciej Wypych

E-mail: [biuro.smarteko@gmail.com](mailto:biuro.smarteko@gmail.com)

### Klient

Parowa Fałęcka, dz. nr. 25/2

### Projekt

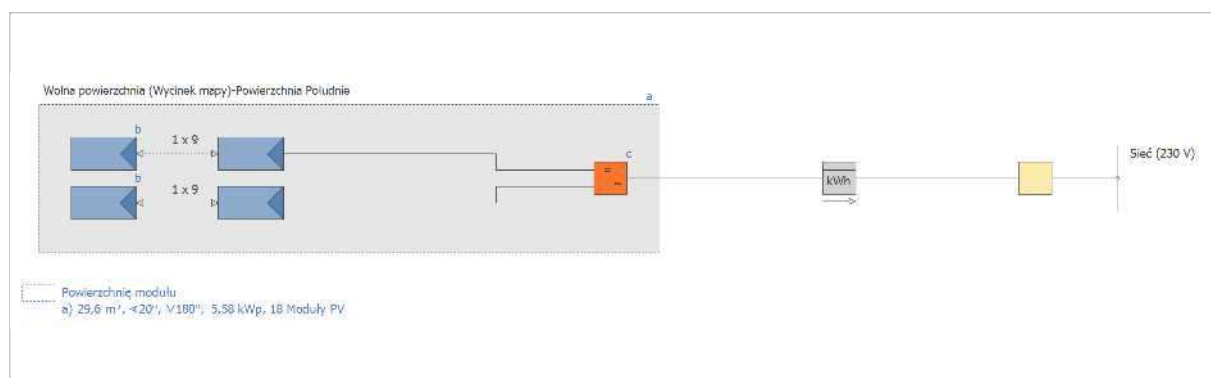


Adres:  
Parowa Fałęcka, dz. nr. 25/2  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
22.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna usytuowana na  
gruncie o mocy 5,58 kWp.



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

Dane klimatyczne	Parowa Fałęcka, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	5,58 kWp
Powierzchnia generatora PV	29,6 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	18
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5 672 kWh
Spec. uzysk roczny	1 016,50 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,0 %
Obliczenie strat przez zacinienie	2,0 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 403 kg / rok

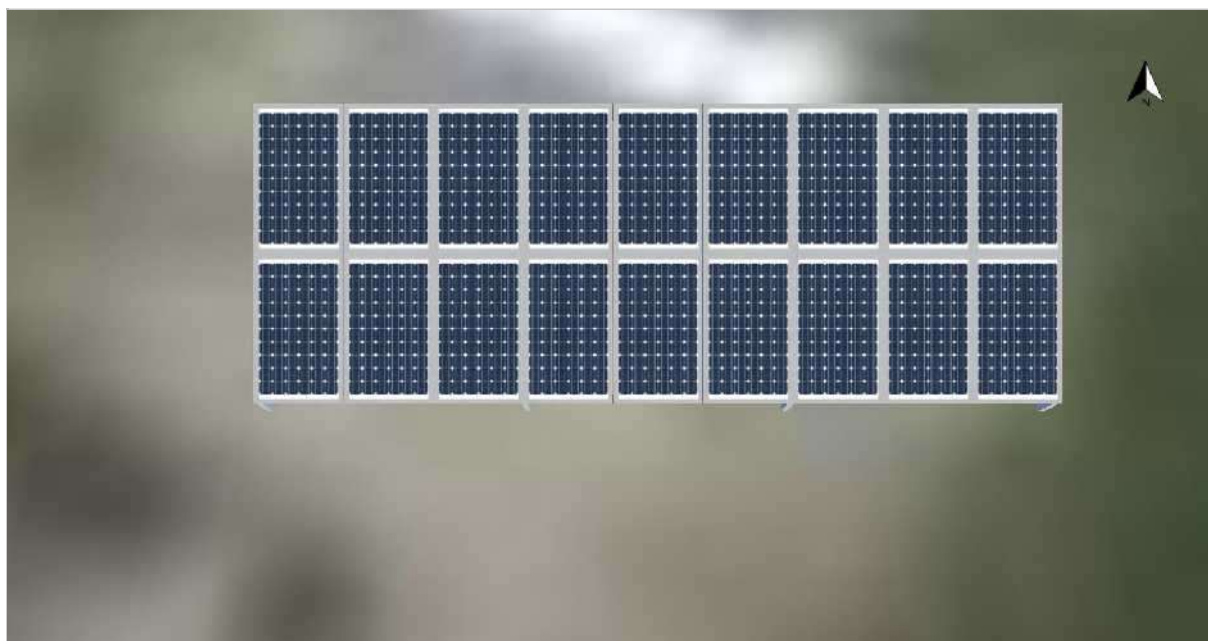
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

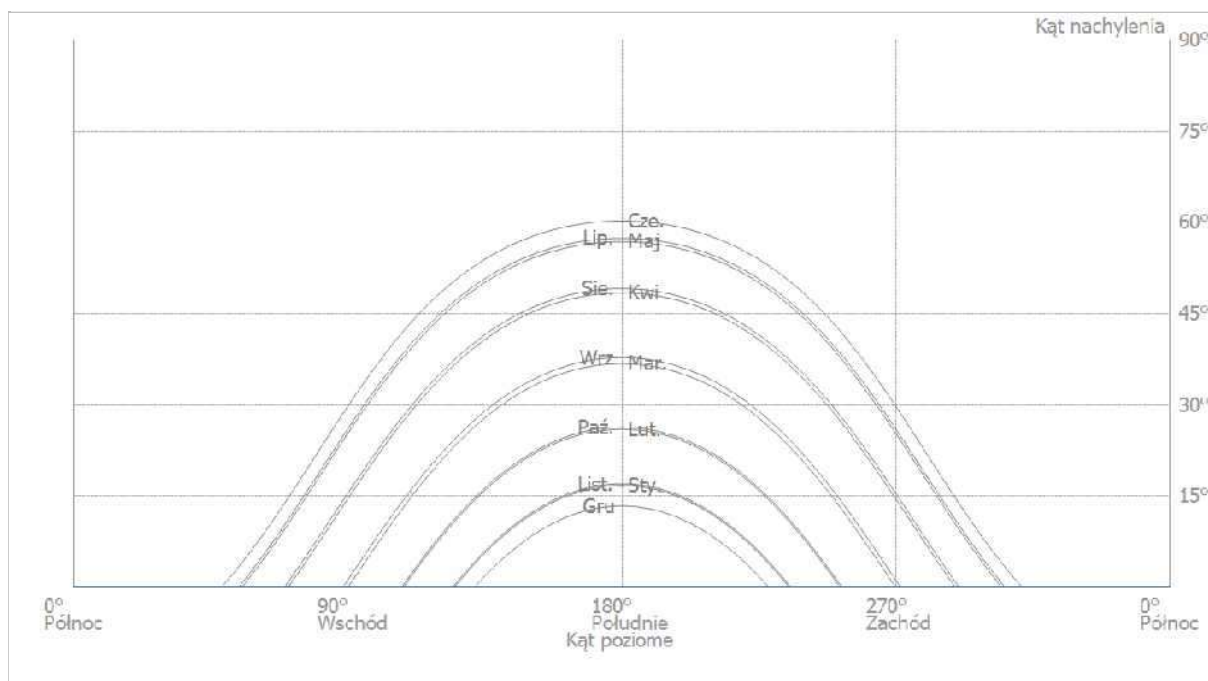
Dane klimatyczne	Parowa Fałęcka, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe
Moduły PV*	18 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	29,6 m <sup>2</sup>



Rysunek: Projektowanie 3D do Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe



Ilustracja: Horyzont od Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*

Producent

Konfiguracja

##### Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe

1 x 5.0 kW

-

MPP 1:

1 x 9

MPP 2:

1 x 9

#### Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

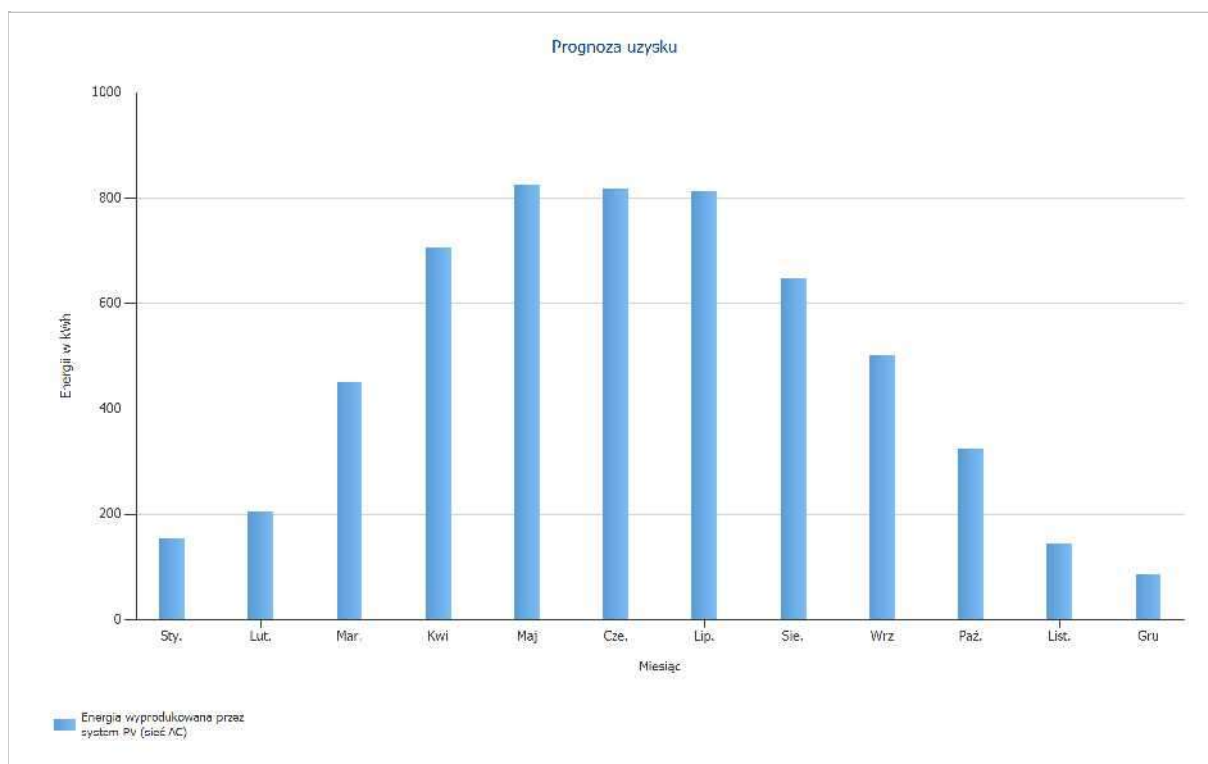
Moc generatora PV	5,6 kWp
Spec. uzysk roczny	1 016,50 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,0 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,0 %/rok
Energia oddana do sieci	5 672 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 672 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 403 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Wojas Andrzej



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące tej instalacji są zgodne z normą EN 15118-1



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

##### **Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe**

Moc generatora PV	5,58 kWp
Powierzchnia generatora PV	29,6 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1179,7 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5672 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	1016,5 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86 %

## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 061,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	6,34 kWh/m <sup>2</sup>	0,60 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	126,49 kWh/m <sup>2</sup>	11,96 %
Zacienienie niezależne od modułu	-4,25 kWh/m <sup>2</sup>	-0,36 %
Odbicia na powierzchni modułu	-60,49 kWh/m <sup>2</sup>	-5,13 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 119,2 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,119,2 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 29,58 \text{ m}^2 \\
 &= 33\,107,4 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>33 107,4 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-26 848,94 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>6 258,5 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-77,75 kWh	-1,24 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-13,42 kWh	-0,22 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-40,71 kWh	-0,66 %
Diody	-2,47 kWh	-0,04 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-122,48 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-6,31 kWh	-0,11 %

<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 995,3 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-11,20 kWh	-0,19 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-2,94 kWh	-0,05 %
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	-0,55 kWh	-0,01 %
Adaptacja MPP	-0,64 kWh	-0,01 %

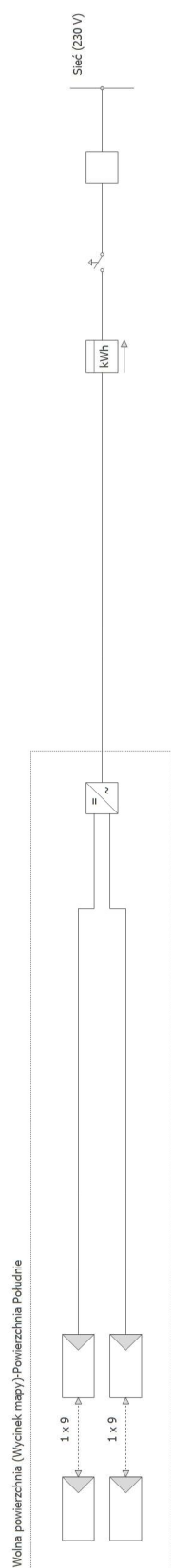
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 980,0 kWh</b>	
------------------------	--------------------	--

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 980,0 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-115,45 kWh	-1,93 %
Konwersja z prądu DC na AC	-192,50 kWh	-3,28 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,51 kWh	-0,24 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %

<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>5 658,5 kWh</b>	
---	--------------------	--

<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>5 672,0 kWh</b>	
--------------------------------	--------------------	--





Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

