

## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

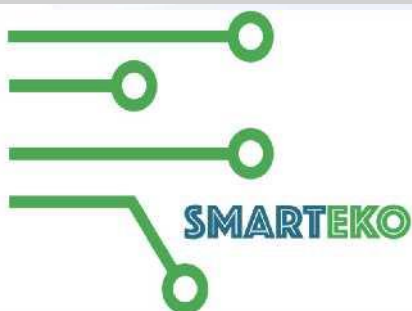
Osoba kontaktowa:  
Maciej Wypych

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

### Klient

Głuchowo, dz. nr. 248/4

### Projekt



Adres:  
Głuchowo, dz. nr. 248/4  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
22.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Instalacja fotowoltaiczna o mocy 3,1 kWp  
usytuowana na budynku mieszkalnym.  
Poszycie dachu: dachówka ceramiczna



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

Dane klimatyczne	Głuchowo, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	3,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	16,4 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	10
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 096 kWh
Spec. uzysk roczny	998,72 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,2 %
Obliczenie strat przez zacienienie	3,7 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	1 858 kg / rok

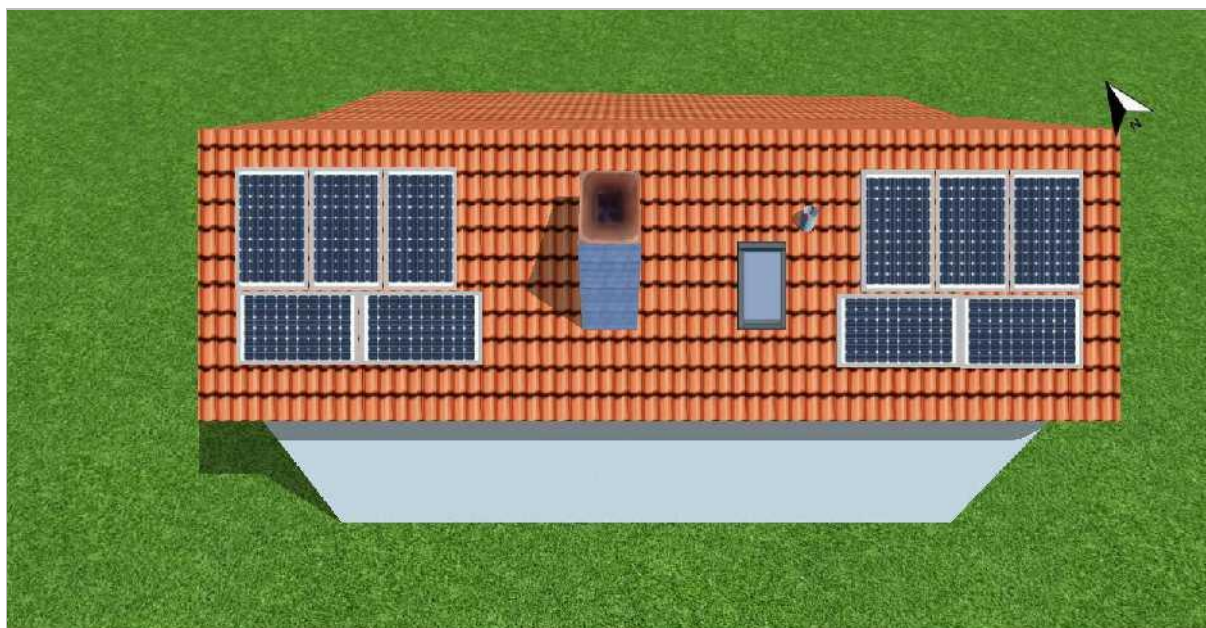
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

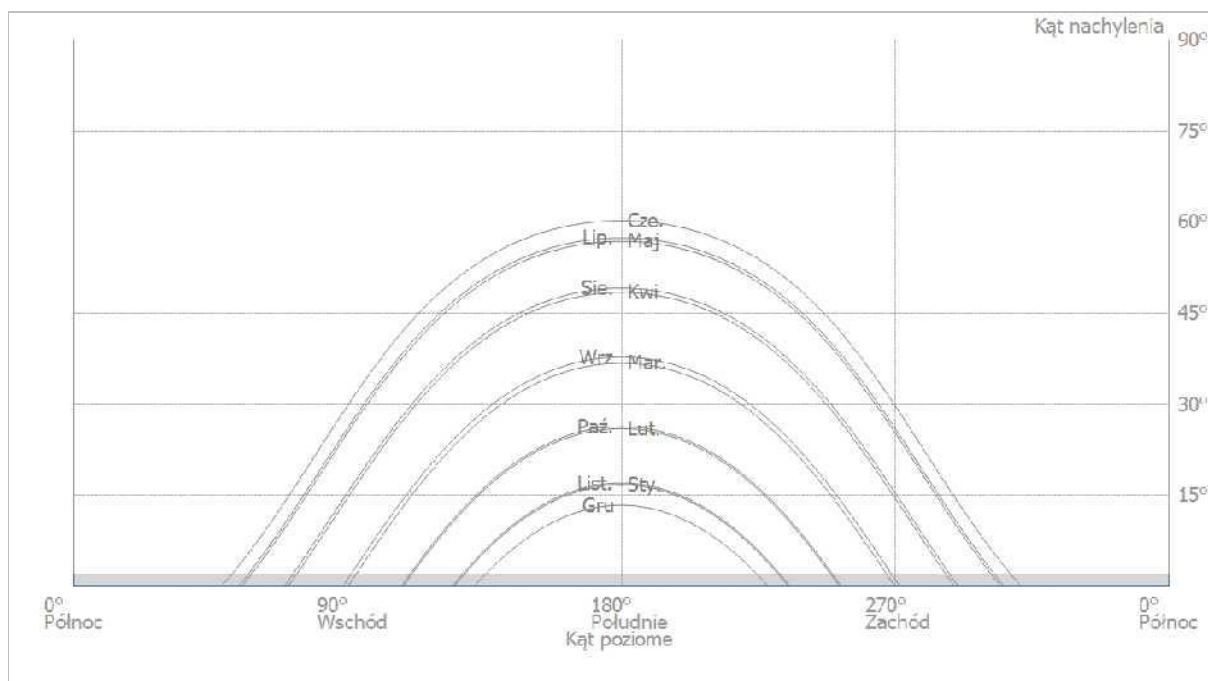
Dane klimatyczne	Głuchowo, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	10 x 310W
Producent	-
Nachylenie	36 °
Orientacja	Południowy-zachód 214 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	16,4 m <sup>2</sup>



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*

Producent

Konfiguracja

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

1 x 3.0 kW

-

MPP 1:

1 x 10

#### Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

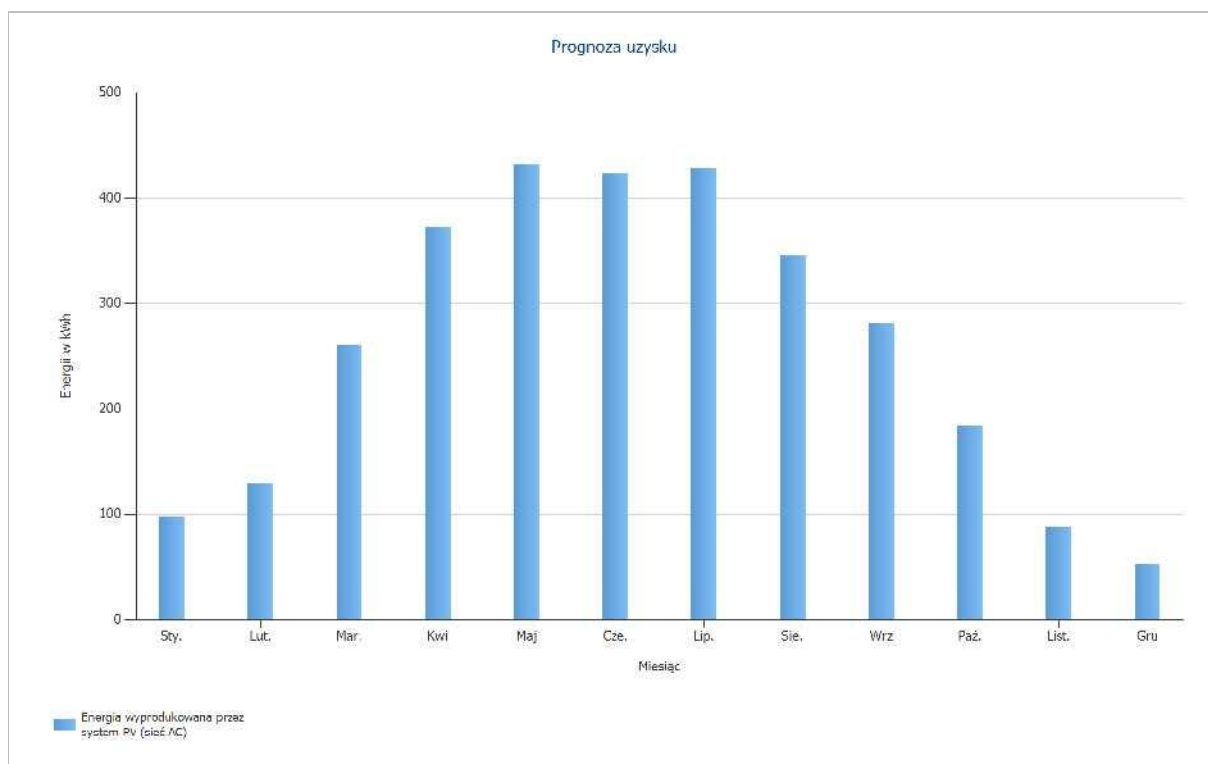
Moc generatora PV	3,1 kWp
Spec. uzysk roczny	998,72 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,2 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,7 %/rok
Energia oddana do sieci	3 096 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	3 096 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	26 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	1 858 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Zadrużyńska Emilia



Wszystkie wartości w kWh  
Średnia wartość roczna dla systemu z panelami PV i falownikiem  
Wszystkie wartości w kWh



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

##### **Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód**

Moc generatora PV	3,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	16,4 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1212,5 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3096 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	998,7 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,2 %



## Bilans energetyczny instalacji PV

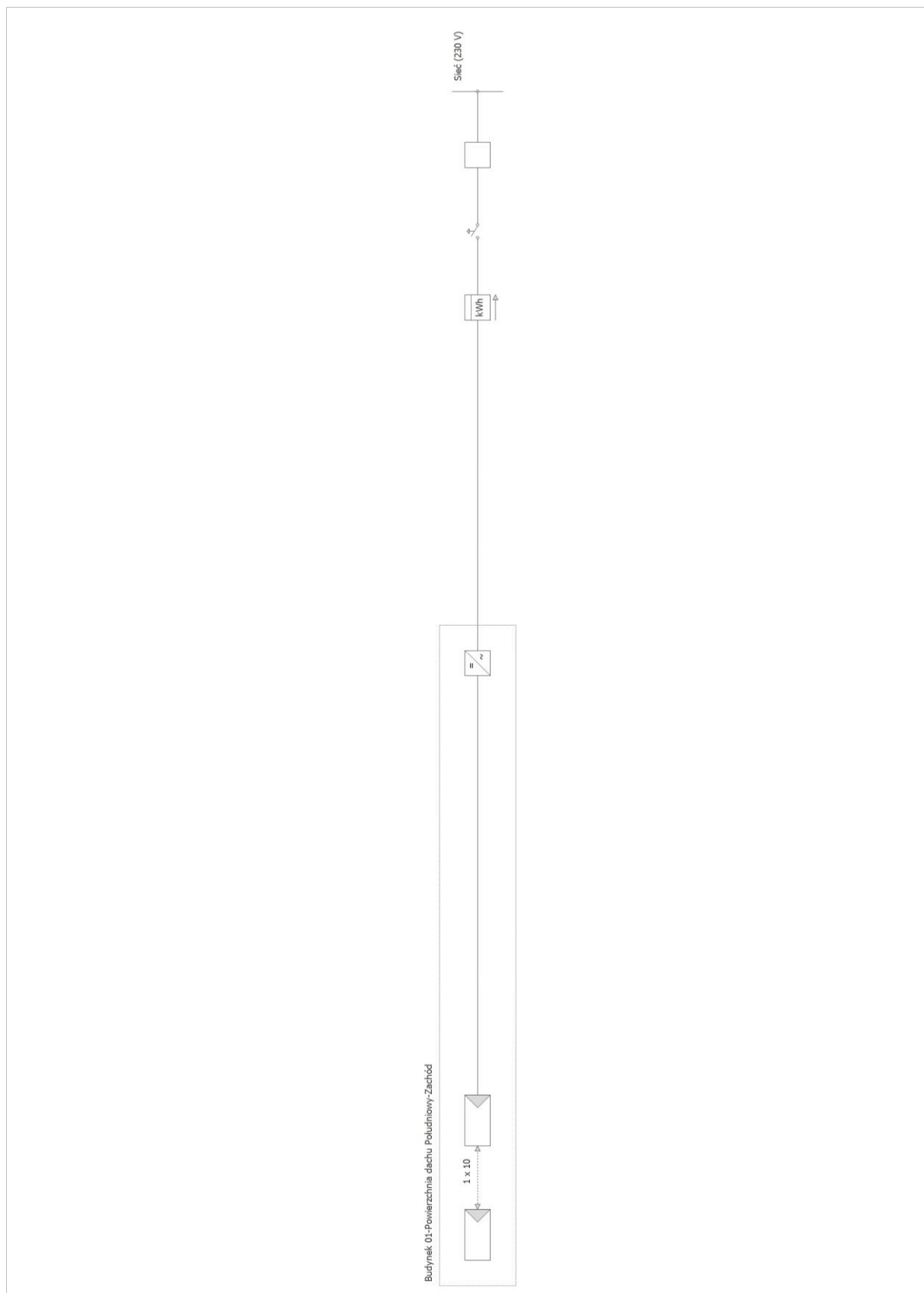
<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 061,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	20,07 kWh/m <sup>2</sup>	1,91 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	141,35 kWh/m <sup>2</sup>	13,20 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-51,83 kWh/m <sup>2</sup>	-4,27 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 160,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,160,7 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 16,43 \text{ m}^2 \\
 &= 19\,075,2 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>19 075,2 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-15 469,32 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>3 605,9 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-85,32 kWh	-2,37 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-20,00 kWh	-0,57 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-83,54 kWh	-2,39 %
Diody	-5,08 kWh	-0,15 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-68,24 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-29,79 kWh	-0,89 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>3 313,9 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-8,14 kWh	-0,25 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-1,11 kWh	-0,03 %
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	-0,43 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>3 304,2 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>3 304,2 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-60,00 kWh	-1,82 %
Konwersja z prądu DC na AC	-148,19 kWh	-4,57 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-25,82 kWh	-0,83 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>3 070,2 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>3 096,0 kWh</b>	





# Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

