

## **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)

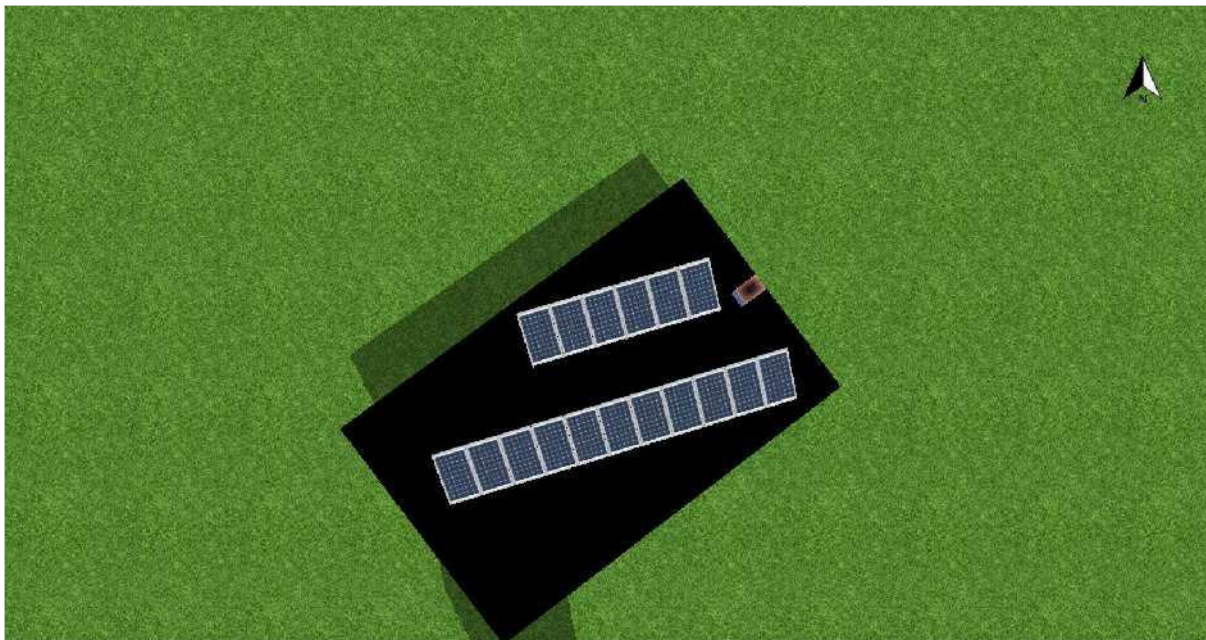
### Klient

Głuchowo, dz. nr. 314/2

### Projekt



Adres:  
Głuchowo, dz. nr. 314/2  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
22.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 5,27  
kWp usytuowana na budynku gospodarczym  
Pozycje dachu: papa, dach płaski



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

Dane klimatyczne	Głuchowo, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	17
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 812 kWh
Spec. uzysk roczny	913,09 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,6 %
Obliczenie strat przez zacinienie	9,1 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 887 kg / rok

## Struktura instalacji

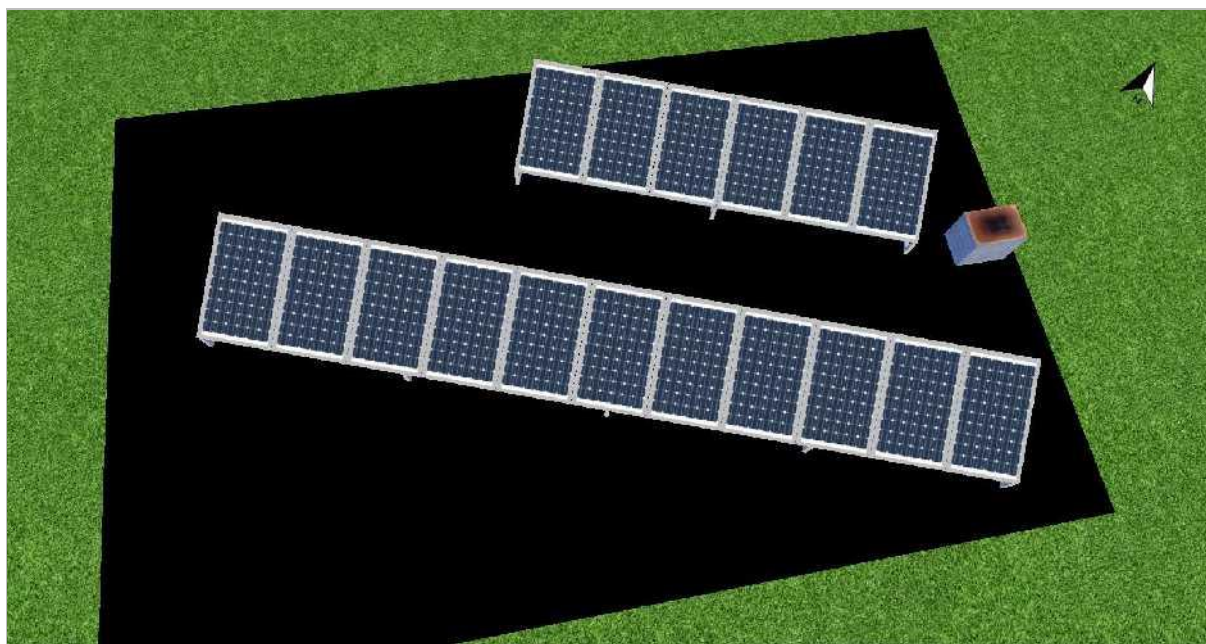
Dane klimatyczne Głuchowo, POL (1991 - 2010)  
Rozdzielczość danych 1 h

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

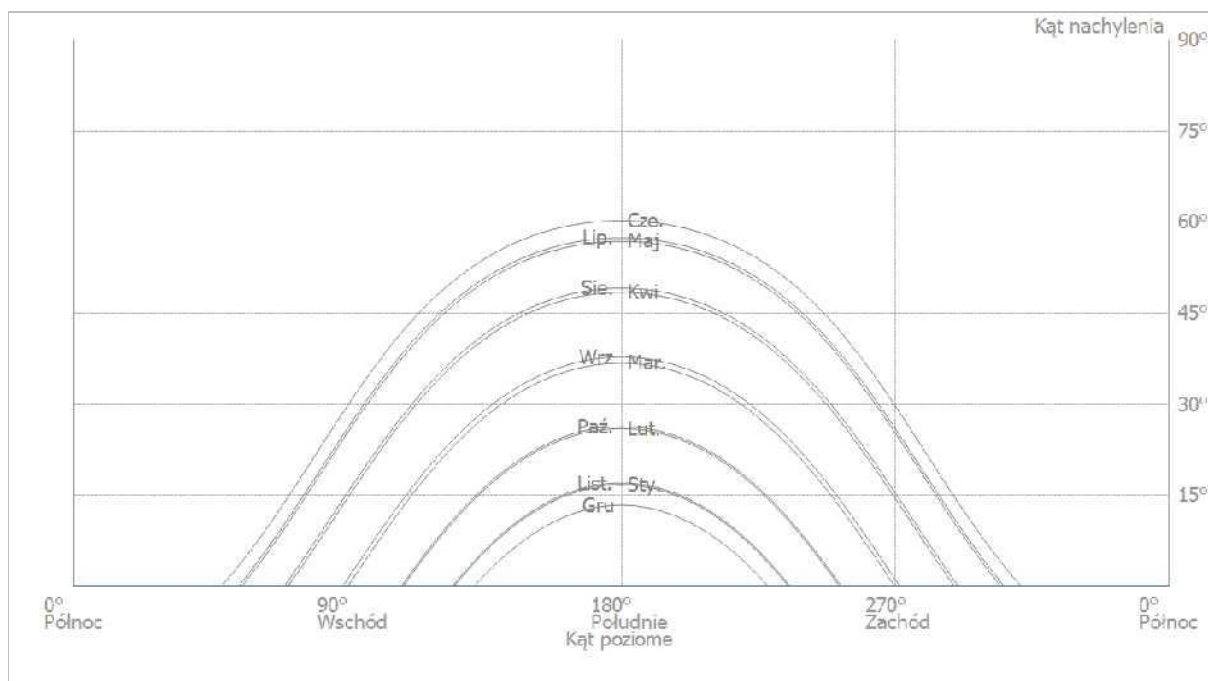
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód  
Moduły PV\* 17 x 310W  
Producent -  
Nachylenie 19 °  
Orientacja Południowy-wschód 154 °  
Rodzaj montażu Wolnostojący na dachu płaskim  
Powierzchnia generatora PV 27,9 m<sup>2</sup>



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*

Producent

Konfiguracja

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

1 x 4.5 kW

-

MPP 1:

1 x 17

#### Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów



## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

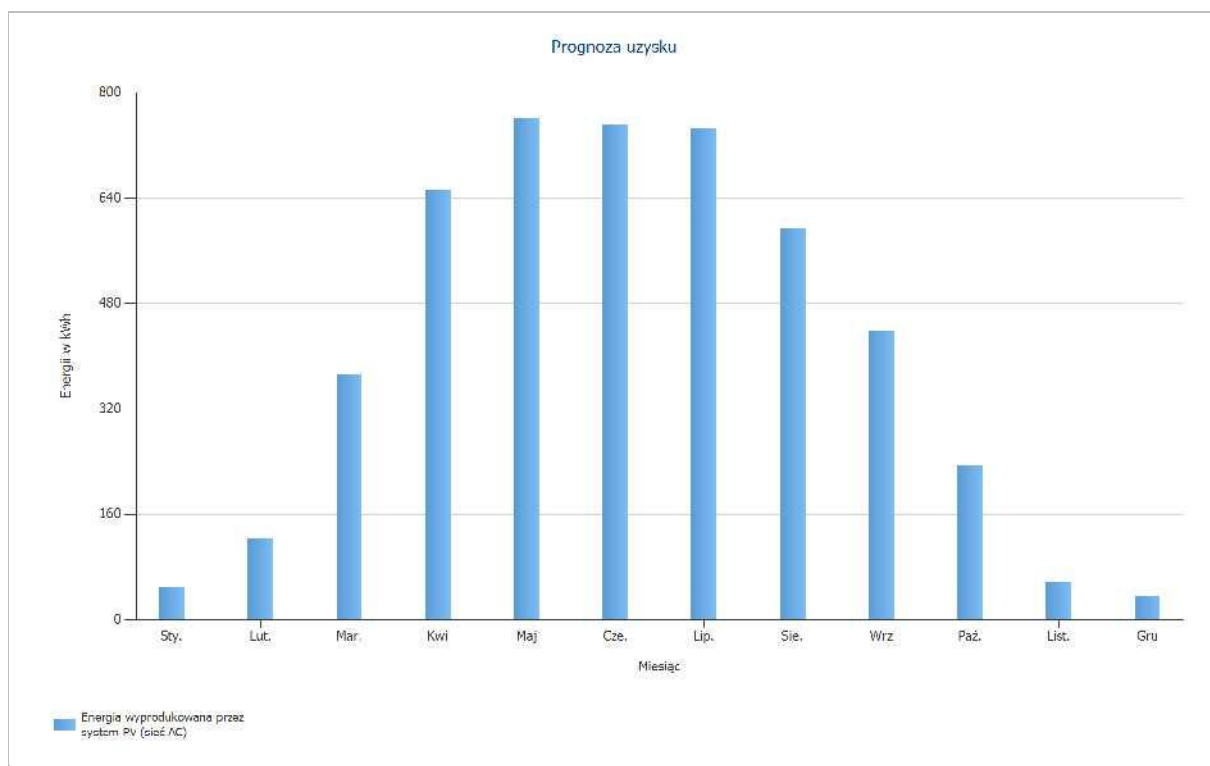
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	913,09 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,6 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	9,1 %/rok
Energia oddana do sieci	4 812 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 812 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	25 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 887 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Zygmunt i Maria Kucharzewscy



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące instalacji zostały wprowadzone do programu  
SMARTeKO



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

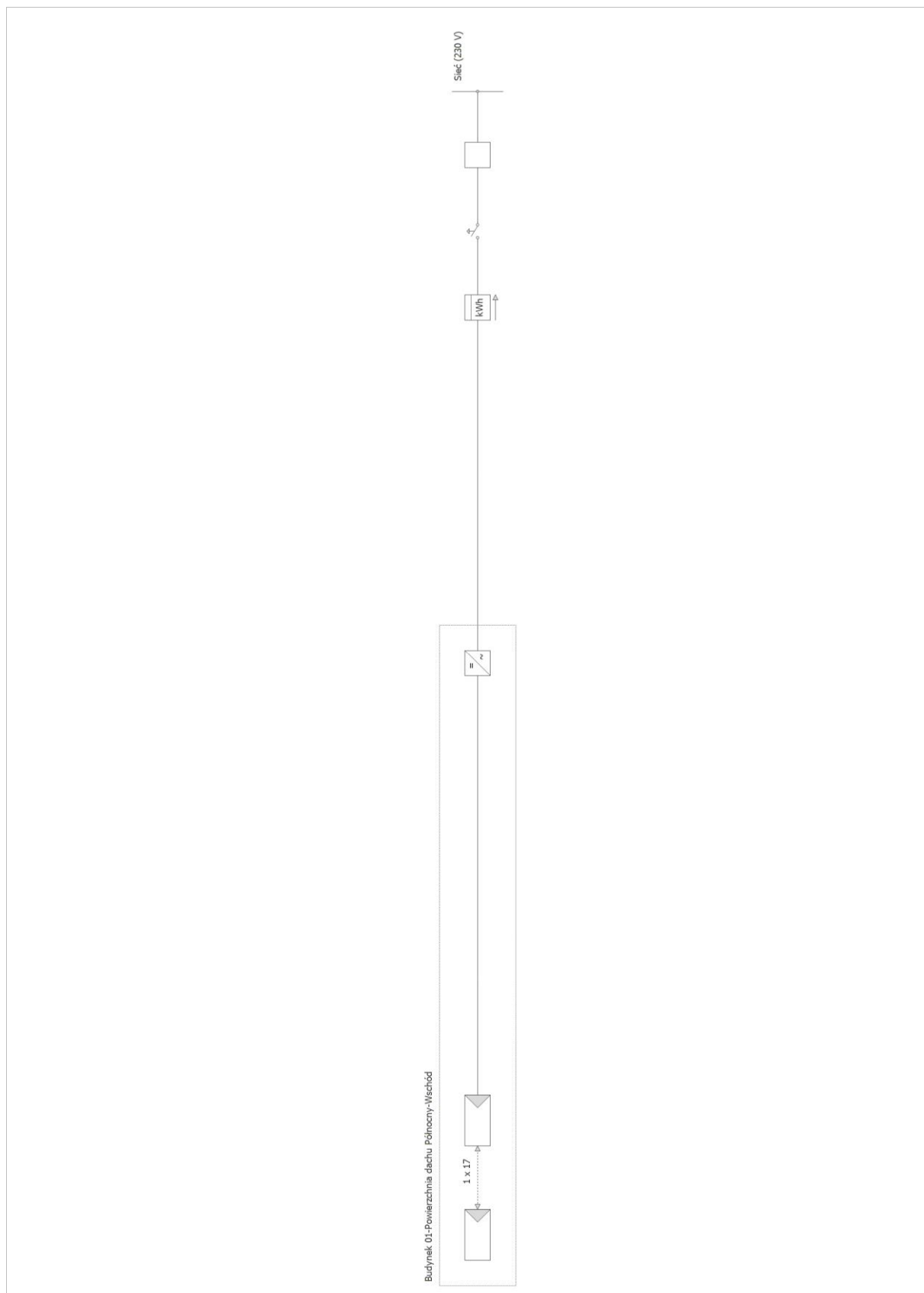
##### **Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód**

Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1144 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4812 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	913,1 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,6 %

## 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)	5,73 kWh/m <sup>2</sup>	0,55 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	91,44 kWh/m <sup>2</sup>	8,65 %
Zacienienie niezależne od modułu	-4,25 kWh/m <sup>2</sup>	-0,37 %
Odbicia na powierzchni modułu	-61,06 kWh/m <sup>2</sup>	-5,34 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 083,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 083,0 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 27,94 m <sup>2</sup>	
	= 30 255,8 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>30 255,8 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-24 536,39 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 719,4 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-331,08 kWh	-5,79 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-29,26 kWh	-0,54 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-101,52 kWh	-1,89 %
Diody	-11,21 kWh	-0,21 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-104,93 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-70,12 kWh	-1,36 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 071,3 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-12,96 kWh	-0,26 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-34,68 kWh	-0,69 %
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	-1,20 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-0,63 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 021,8 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 021,8 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-24,08 kWh	-0,48 %
Konwersja z prądu DC na AC	-185,73 kWh	-3,72 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,53 kWh	-0,51 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 787,5 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 812,0 kWh</b>	





Budynek 01 - Powierzchnia dachu Północny-Wschód

