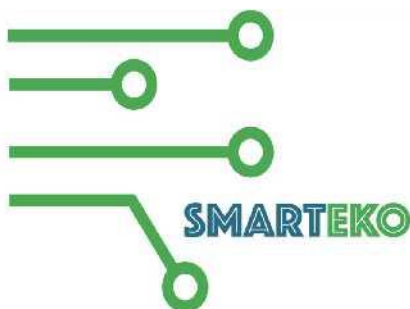


## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### **Przedsiębiorstwo**

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

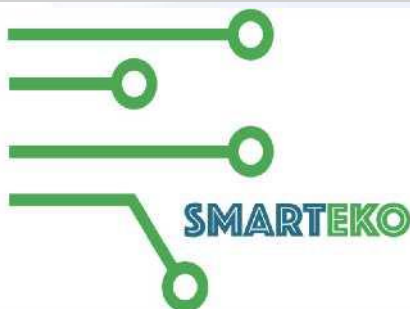
Osoba kontaktowa:  
Maciej Wypych

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

### **Klient**

Dziemiony, dz. nr. 19/3

### **Projekt**

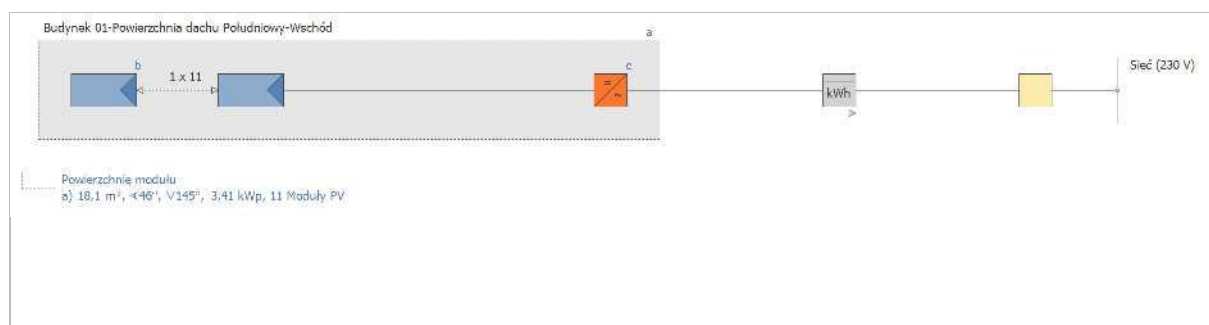


Adres:  
Dziemiony, dz. nr. 19/3  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
22.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna o mocy 3,41  
kWp usytuowana na budynku mieszkalnym  
Poszycie dachu: blachodachówka



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

Dane klimatyczne	Che <sup>3</sup> mża, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	3,41 kWp
Powierzchnia generatora PV	18,1 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	11
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 059 kWh
Spec. uzysk roczny	897,08 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,4 %
Obliczenie strat przez zacielenie	7,2 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	1 835 kg / rok

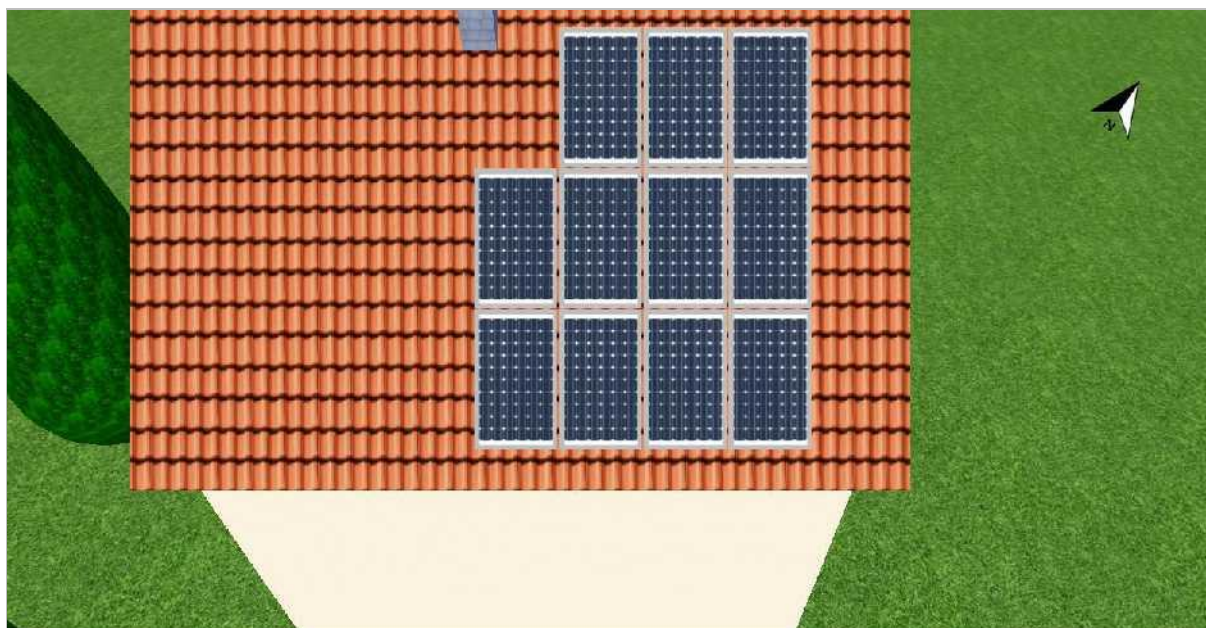
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

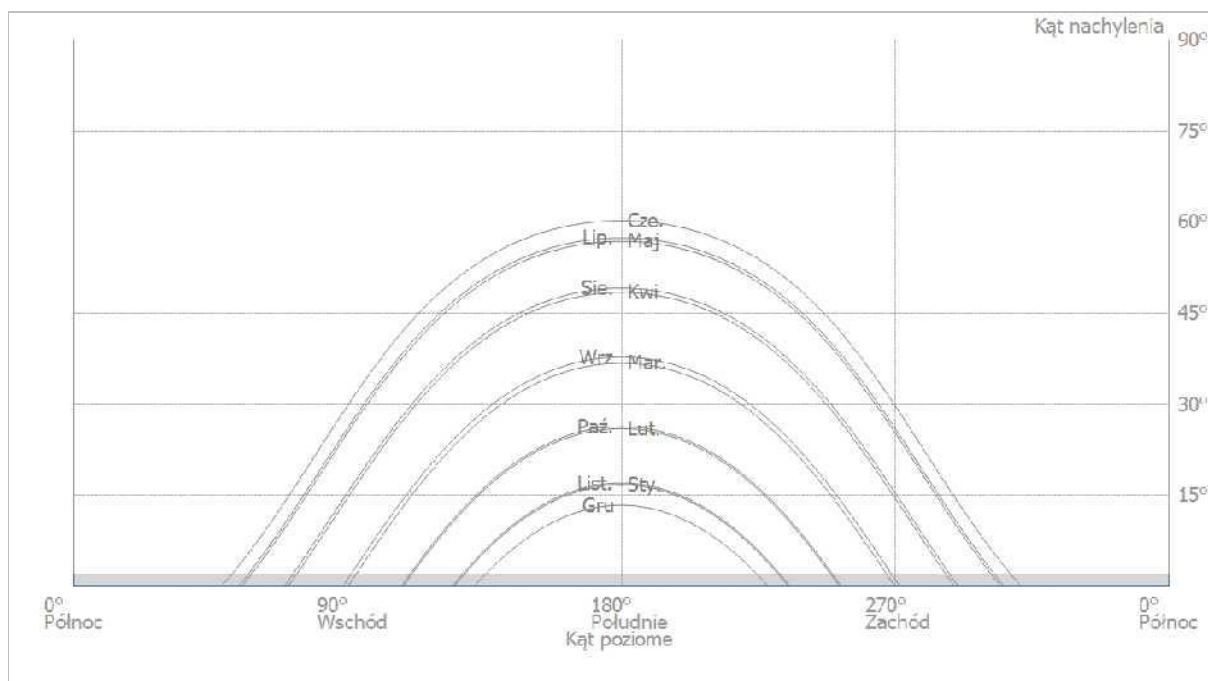
Dane klimatyczne	Dziemiony, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	11 x 310W
Producent	-
Nachylenie	46 °
Orientacja	Południowy-wschód 145 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	18,1 m <sup>2</sup>



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



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

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*

Producent

Konfiguracja

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

1 x 3.0 kW

-

MPP 1:

1 x 11

#### Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

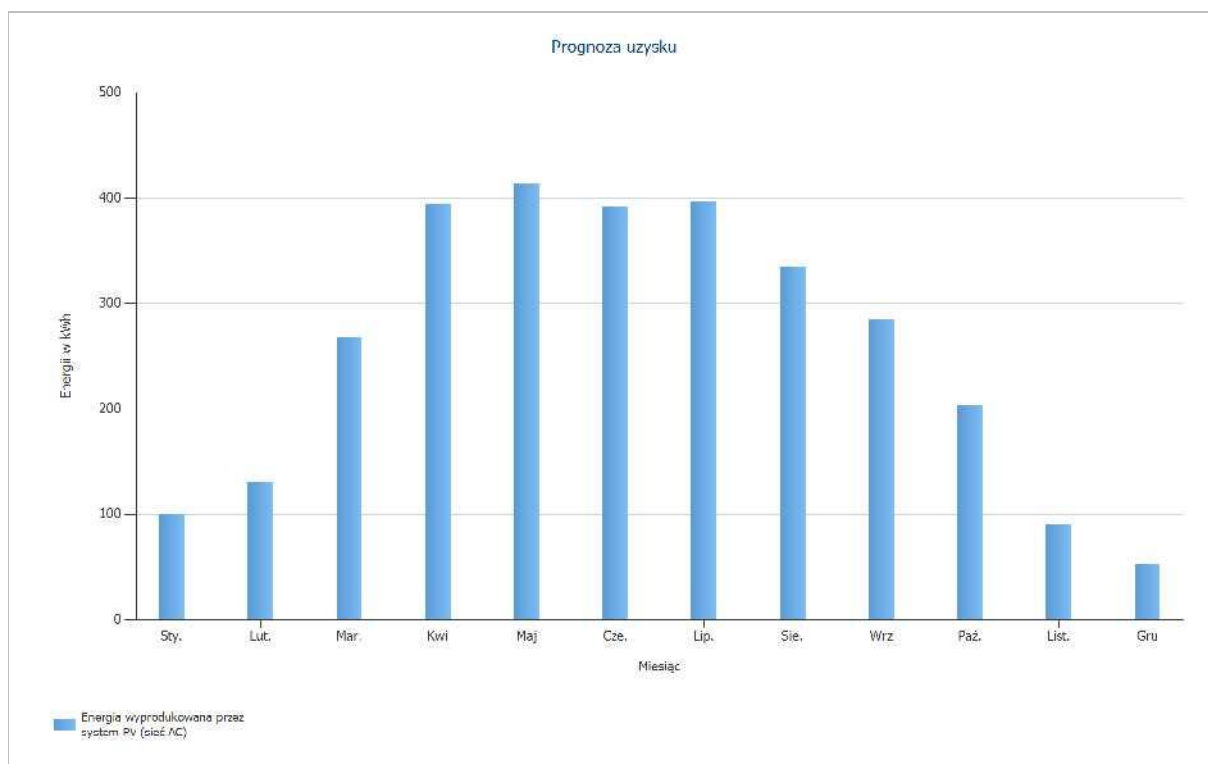
Moc generatora PV	3,4 kWp
Spec. uzysk roczny	897,08 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	7,2 %/rok
Energia oddana do sieci	3 059 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	3 059 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	27 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	1 835 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Grzegorz i Aleksandra Szakiewicz [budynek mieszkalny]



Wszystkie wartości w kWh  
Strata ciepła w domu: 0 kWh/rok  
Strata ciepła w domu: 0 kWh/rok



Ilustracja: Prognoza uzysku



#### Wyniki na powierzchnię modułu

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

Moc generatora PV	3,41 kWp
Powierzchnia generatora PV	18,1 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1113 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3059,1 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	897,1 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,4 %

## Bilans energetyczny instalacji PV

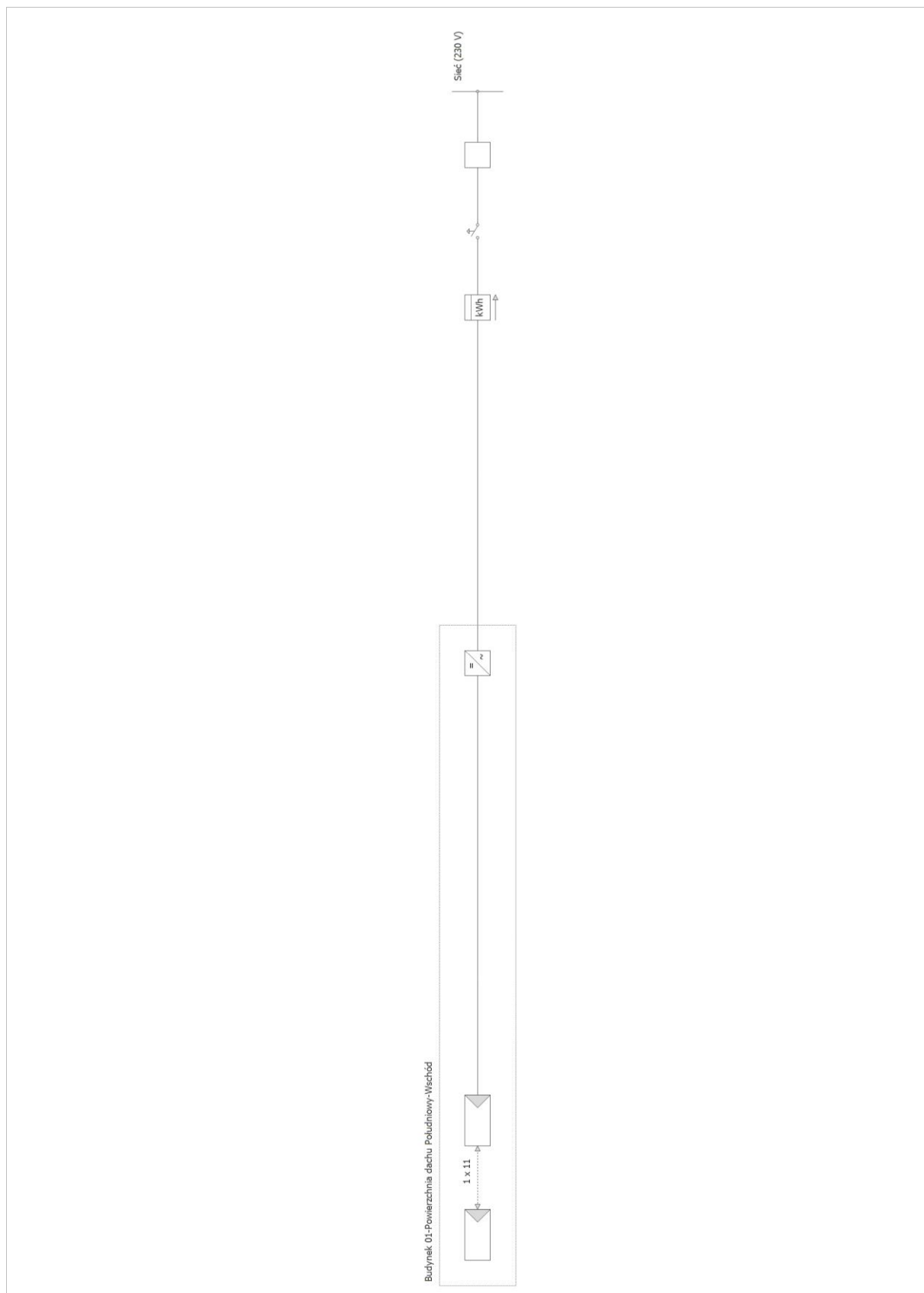
<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 061,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	32,10 kWh/m <sup>2</sup>	3,05 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	37,76 kWh/m <sup>2</sup>	3,49 %
Zacienienie niezależne od modułu	-7,95 kWh/m <sup>2</sup>	-0,71 %
Odbicia na powierzchni modułu	-48,02 kWh/m <sup>2</sup>	-4,31 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 065,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,065,0 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 18,08 \text{ m}^2 \\
 &= 19\,252,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>19 252,6 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-15 613,18 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>3 639,4 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-184,64 kWh	-5,07 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-20,94 kWh	-0,61 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-61,16 kWh	-1,78 %
Diody	-8,14 kWh	-0,24 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-67,29 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-16,23 kWh	-0,49 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>3 281,0 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-11,68 kWh	-0,36 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-6,24 kWh	-0,19 %
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	-1,40 kWh	-0,04 %
Adaptacja MPP	-0,44 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>3 261,2 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>3 261,2 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-53,20 kWh	-1,63 %
Konwersja z prądu DC na AC	-148,99 kWh	-4,64 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-26,91 kWh	-0,88 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>3 032,1 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>3 059,1 kWh</b>	





Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

