

## ZAŁĄCZNIK NR 4

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

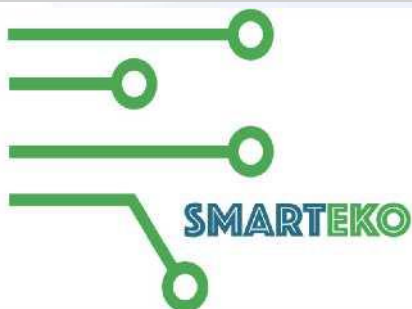
Osoba kontaktowa:  
Maciej Wypych

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

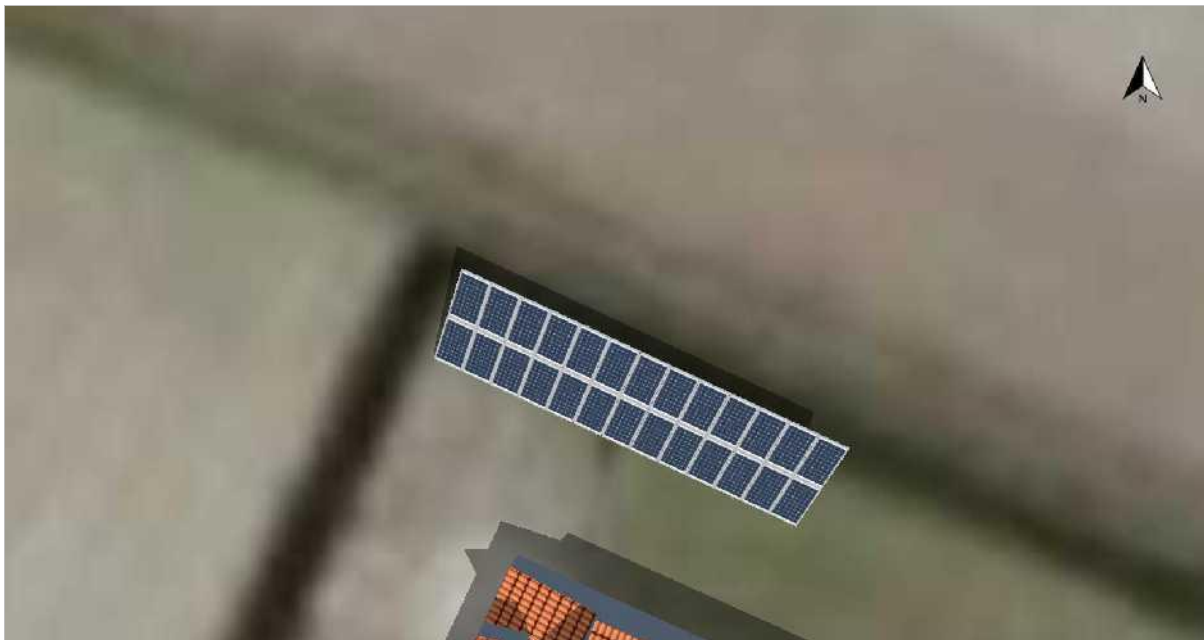
### Klient

Bielczyny, dz. nr. 19/1

### Projekt

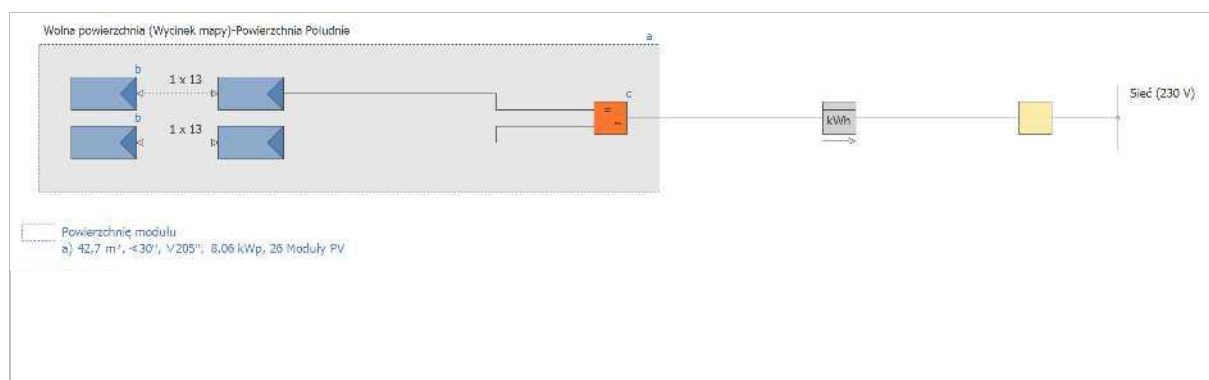


Adres: Bielczyny, dz. nr. 19/1  
Data włączenie do eksploatacji:  
22.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 8,06  
kWp usytuowana na gruncie.



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

Dane klimatyczne	Bielczyny, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	8,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	42,7 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	26
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	7 804 kWh
Spec. uzysk roczny	968,19 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,0 %
Obliczenie strat przez zacienienie	10,7 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	4 682 kg / rok

## Struktura instalacji

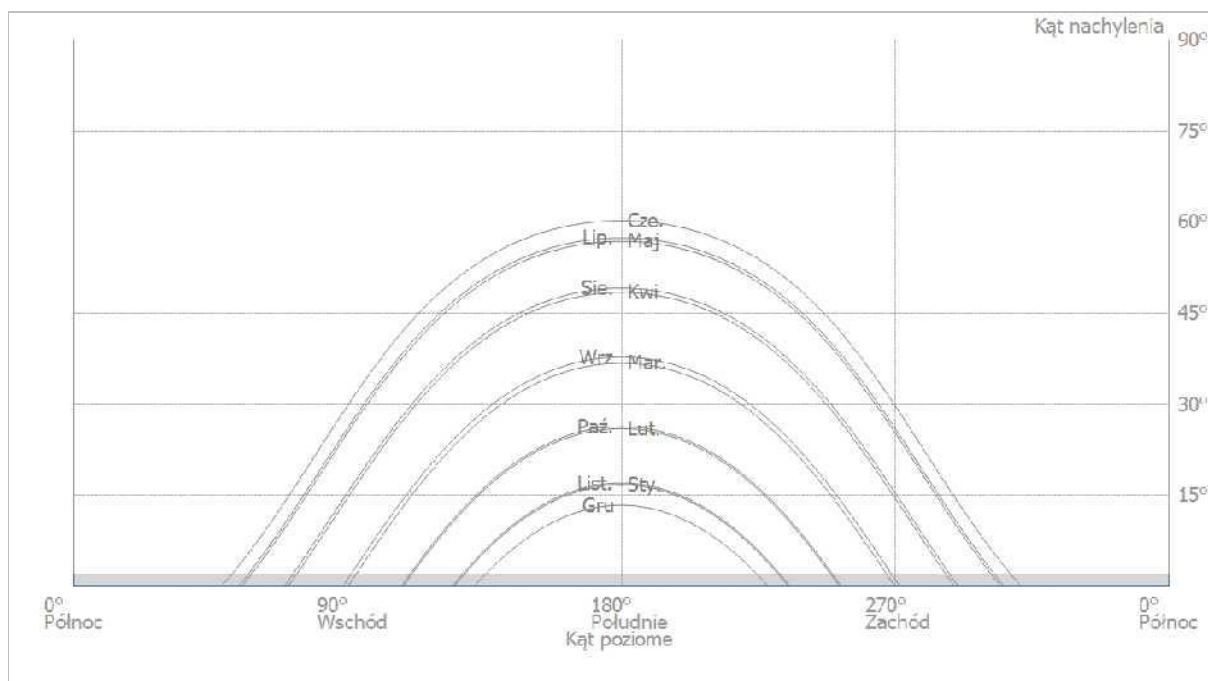
Dane klimatyczne	Bielczyny, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe
Moduły PV*	26 x 310W
Producent	-
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południowy-zachód 205 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	42,7 m <sup>2</sup>



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



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

Falownik	
<b>Powierzchnię modułu</b>	<b>Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)- Powierzchnia Południe</b>
Falownik 1*	1 x 7.0kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 13 MPP 2: 1 x 13
<b>Sieć AC</b>	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1
* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów	

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

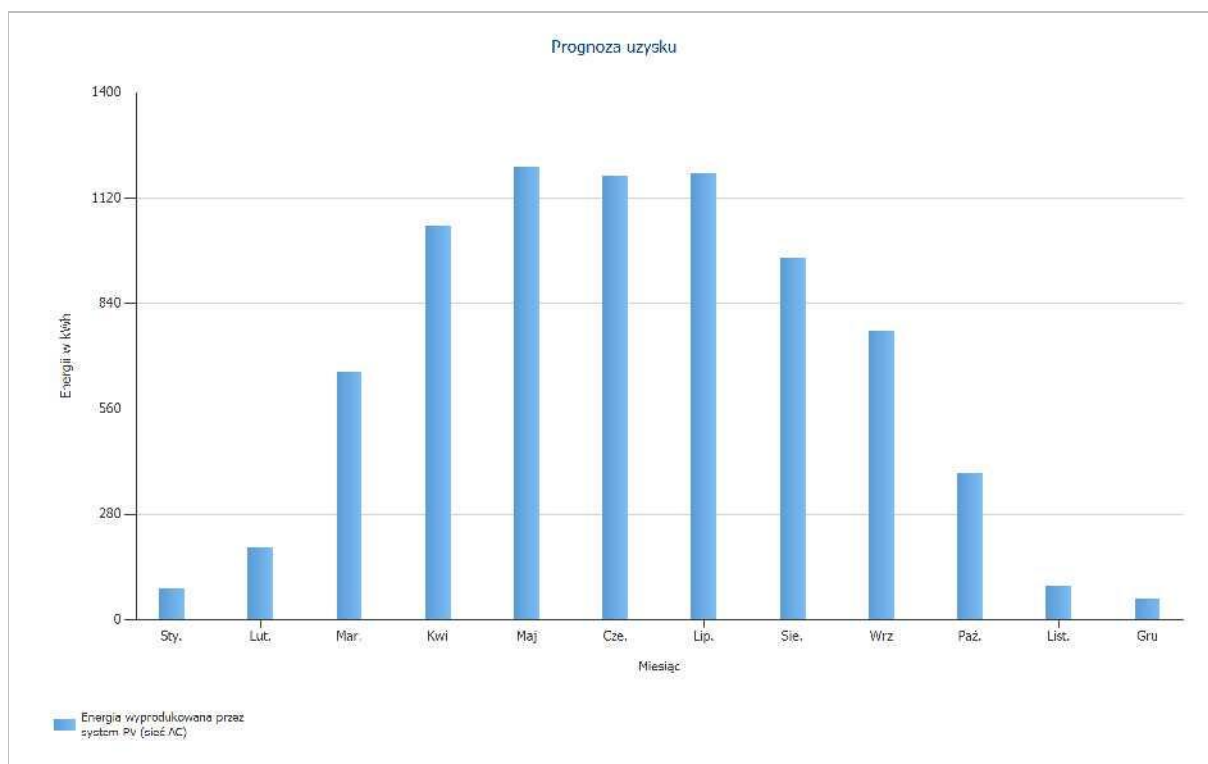
Moc generatora PV	8,1 kWp
Spec. uzysk roczny	968,19 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,0 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	10,7 %/rok
Energia oddana do sieci	7 804 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	7 804 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	4 682 kg / rok

### Schemat przepływu energii

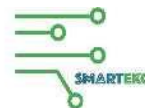
Projekt: Kucharski Roman



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



Ilustracja: Prognoza uzysku



Odpowiedzialny (-a): Maciej Wypych  
Przedsiębiorstwo: Smart Eko Sp. z o.o.

#### Wyniki na powierzchnię modułu

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

Moc generatora PV	8,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	42,7 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1208,1 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	7803,6 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	968,2 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80 %

## 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)	14,08 kWh/m <sup>2</sup>	1,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	151,24 kWh/m <sup>2</sup>	14,20 %
Zacienienie niezależne od modułu	-8,33 kWh/m <sup>2</sup>	-0,68 %
Odbicia na powierzchni modułu	-54,62 kWh/m <sup>2</sup>	-4,52 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 153,5 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,153,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 42,73 \text{ m}^2 \\
 &= 49\,286,8 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>49 286,8 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-39 969,90 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>9 316,9 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-772,96 kWh	-8,30 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-28,19 kWh	-0,33 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-108,06 kWh	-1,27 %
Diody	-6,01 kWh	-0,07 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-168,03 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-60,99 kWh	-0,74 %

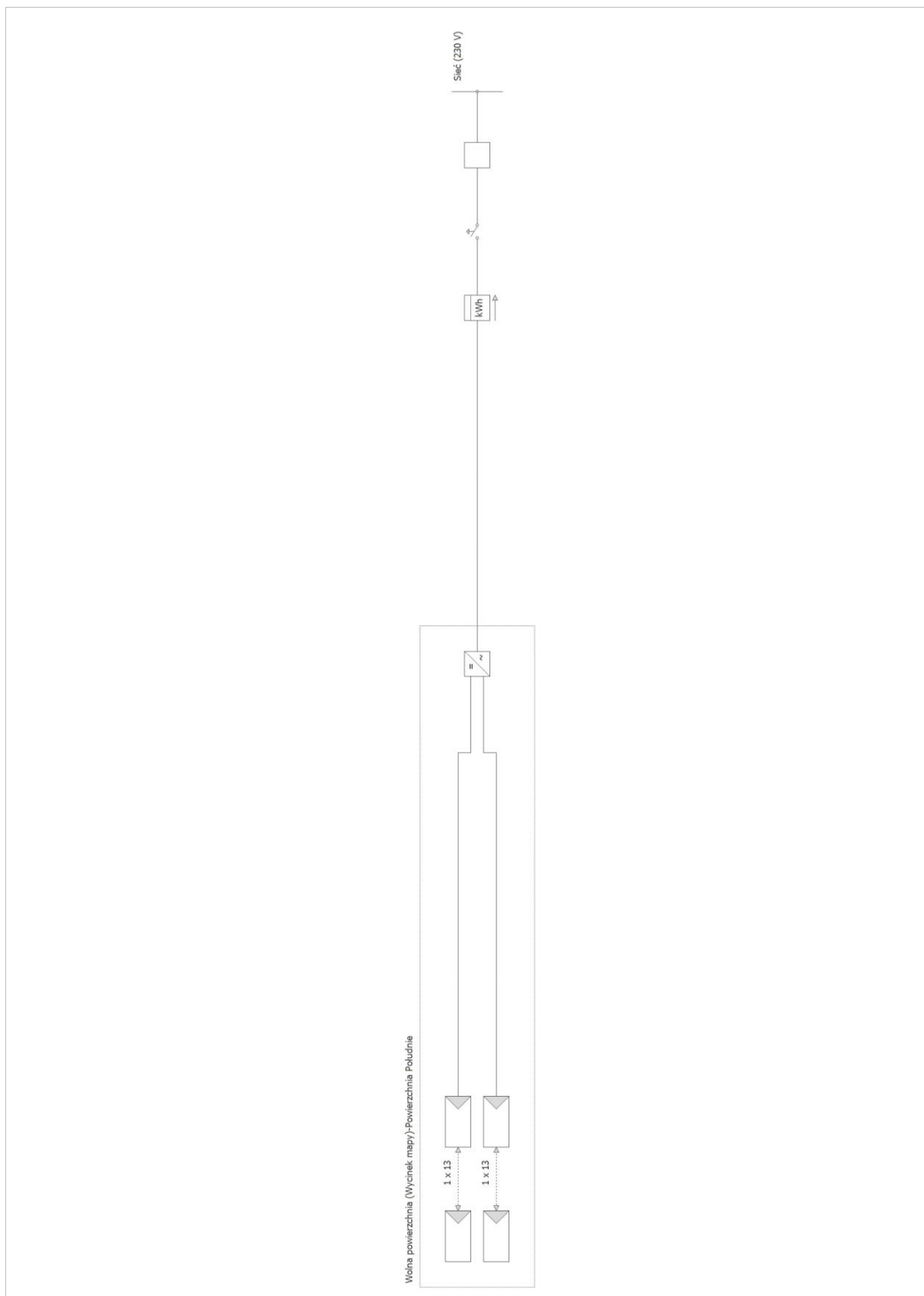
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>8 172,7 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-8,23 kWh	-0,10 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-18,48 kWh	-0,23 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-5,41 kWh	-0,07 %
Adaptacja MPP	-0,99 kWh	-0,01 %

<b>Energia PV (DC)</b>	<b>8 139,6 kWh</b>	
------------------------	--------------------	--

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>8 139,6 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-85,14 kWh	-1,05 %
Konwersja z prądu DC na AC	-250,80 kWh	-3,11 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-12,82 kWh	-0,16 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %

<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>7 790,8 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>7 803,6 kWh</b>	





Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

