

## **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)

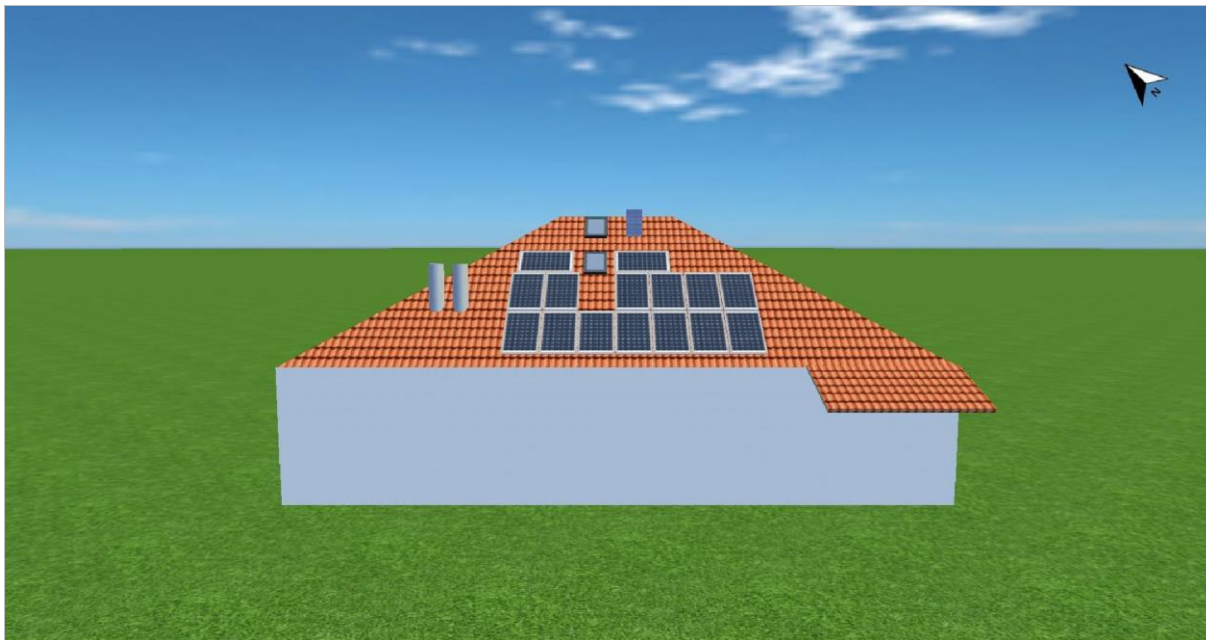
### Klient

Grzywna, dz. nr. 162/42

### Projekt



Adres:  
Grzywna, dz. nr. 162/42  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
24.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna usytuowana na  
budynku mieszkalnym o mocy 4,65 kWp.  
Pokrycie dachu: blachodachówka



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

Dane klimatyczne	Grzywna, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	4,65 kWp
Powierzchnia generatora PV	24,7 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	15
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 505 kWh
Spec. uzysk roczny	968,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %
Obliczenie strat przez zacienienie	6,2 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 703 kg / rok

## Struktura instalacji

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

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

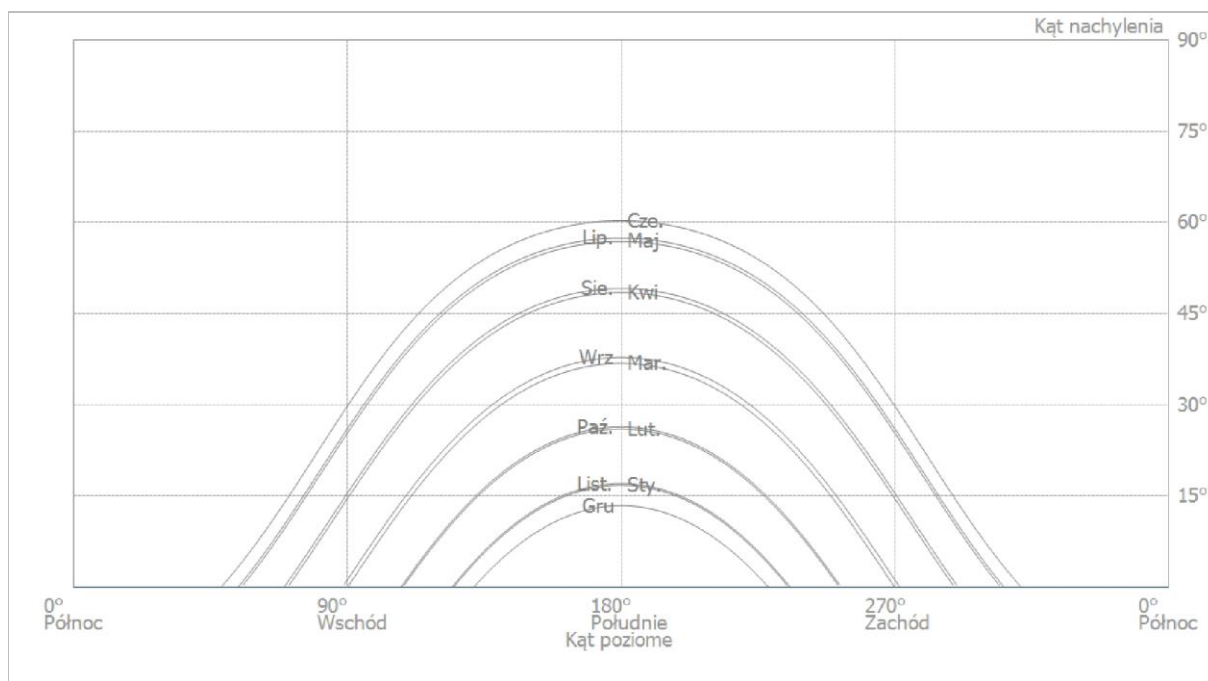
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu  
Moduły PV\* Południowy-Zachód  
Producent 15 x 310W  
Nachylenie -  
Orientacja 38 °  
Rodzaj montażu Południowy-zachód 227 °  
Powierzchnia generatora PV Równoległe z dachem  
24,7 m<sup>2</sup>



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



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

Falownik	
<b>Powierzchnię modułu</b>	<b>Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód</b>
Falownik 1*	1 x 4.5 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 15
Sieć AC	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1
* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów	

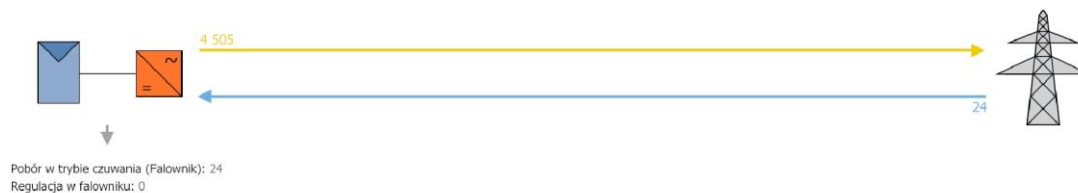
## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

Moc generatora PV	4,7 kWp
Spec. uzysk roczny	968,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,2 %/rok
Energia oddana do sieci	4 505 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 505 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 703 kg / rok

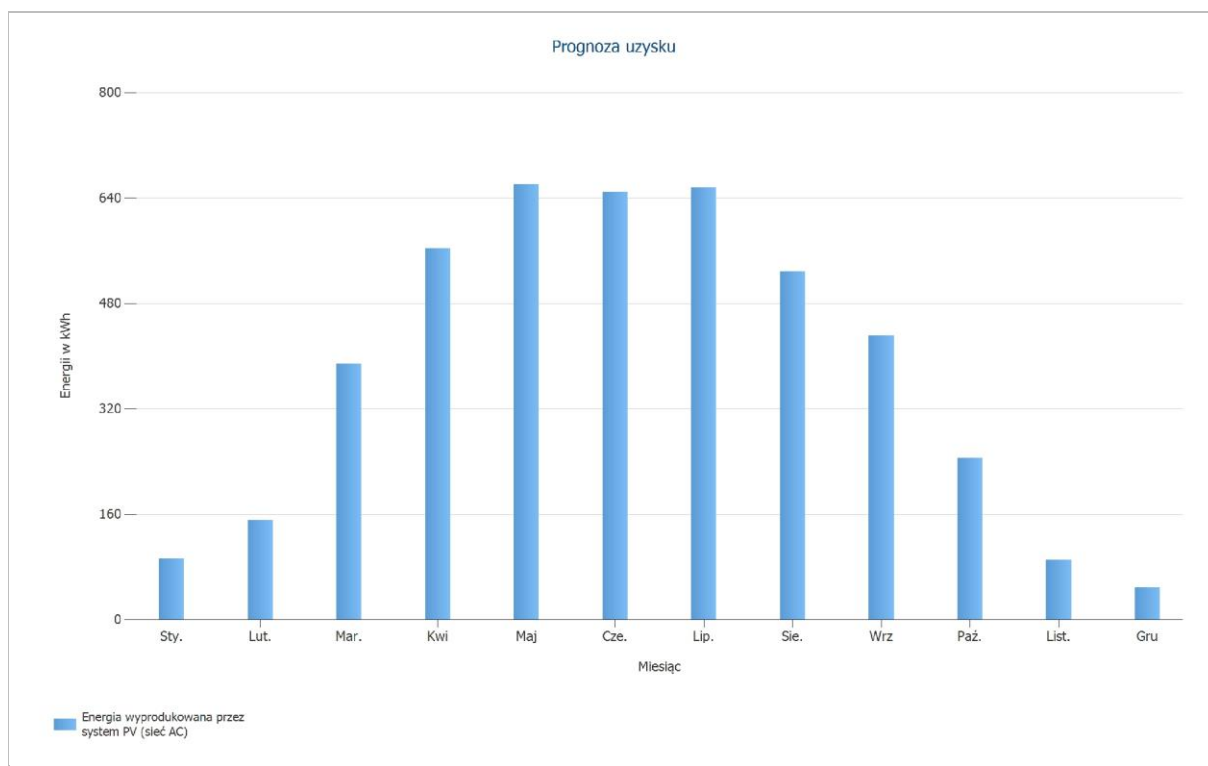
### Schemat przepływu energii

Projekt: Jarosław Chiliński



Wszystkie wartości w kWh  
Small deviations in the totals can occur due to rounding  
created with PV\*SOL





Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

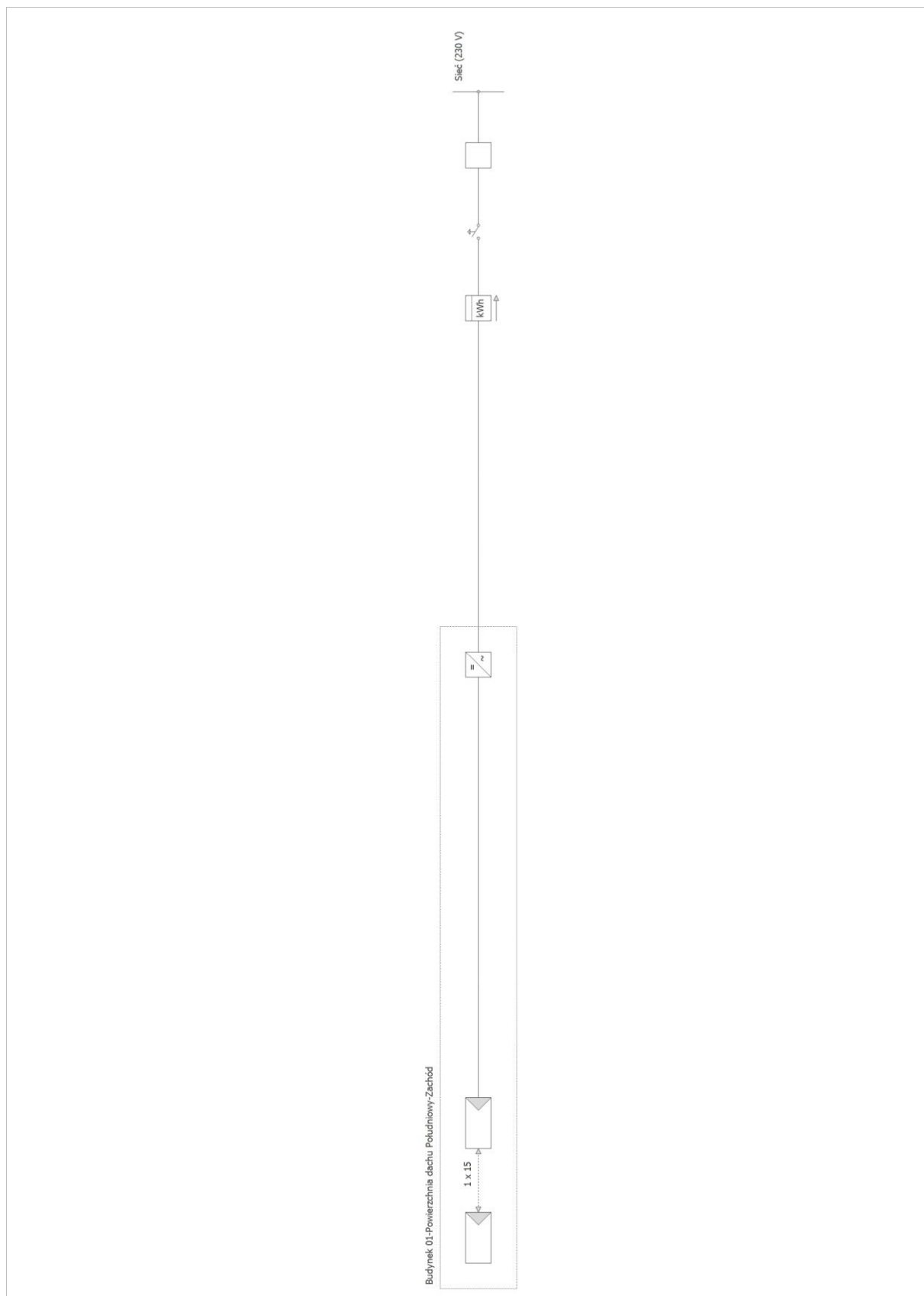
##### **Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód**

Moc generatora PV	4,65 kWp
Powierzchnia generatora PV	24,7 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1173,7 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4505,4 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	968,9 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %

## 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)	22,28 kWh/m <sup>2</sup>	2,12 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	112,55 kWh/m <sup>2</sup>	10,49 %
Zacienienie niezależne od modułu	-12,24 kWh/m <sup>2</sup>	-1,03 %
Odbicia na powierzchni modułu	-50,50 kWh/m <sup>2</sup>	-4,30 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 123,2 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 123,2 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 24,65 m <sup>2</sup>	
	= 27 688,4 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>27 688,4 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-22 454,30 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 234,1 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-208,96 kWh	-3,99 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-33,89 kWh	-0,67 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-126,19 kWh	-2,53 %
Diody	-8,03 kWh	-0,17 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-97,14 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-14,20 kWh	-0,30 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>4 745,7 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-6,97 kWh	-0,15 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-14,62 kWh	-0,31 %
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	-0,66 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>4 723,4 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>4 723,4 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-36,35 kWh	-0,77 %
Konwersja z prądu DC na AC	-181,62 kWh	-3,87 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,39 kWh	-0,54 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 481,1 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 505,4 kWh</b>	







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

## Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

