

## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

Osoba kontaktowa:  
Mateusz Kulczycki

Telefon: 54 844 41 10  
E-mail: biuro.smarteko@gmail.com

### Klient

Grzywna, dz. nr 172/3

### Projekt

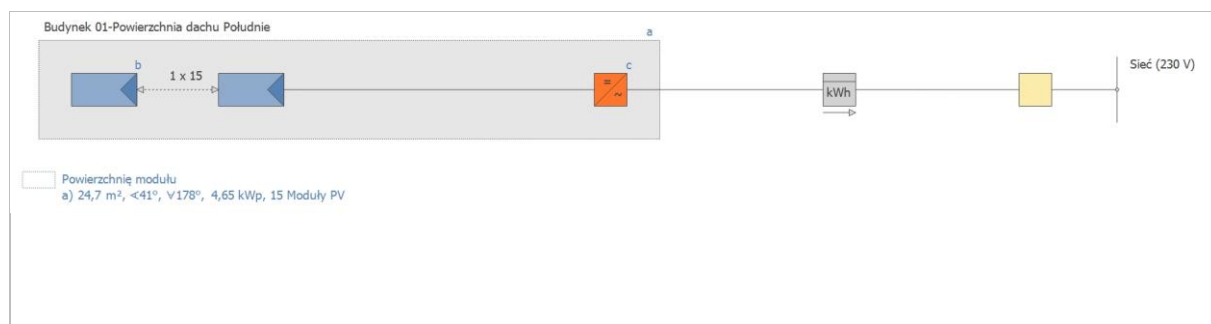


Adres:  
Grzywna, dz. nr 172/3  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
13.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 4,65  
kWp usytuowana na dachu budynku  
mieszkalnego.  
Pokrycie dachu : blachodachówka



### 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)	4 926 kWh
Spec. uzysk roczny	1 059,38 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,1 %
Obliczenie strat przez zacienienie	1,0 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 956 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

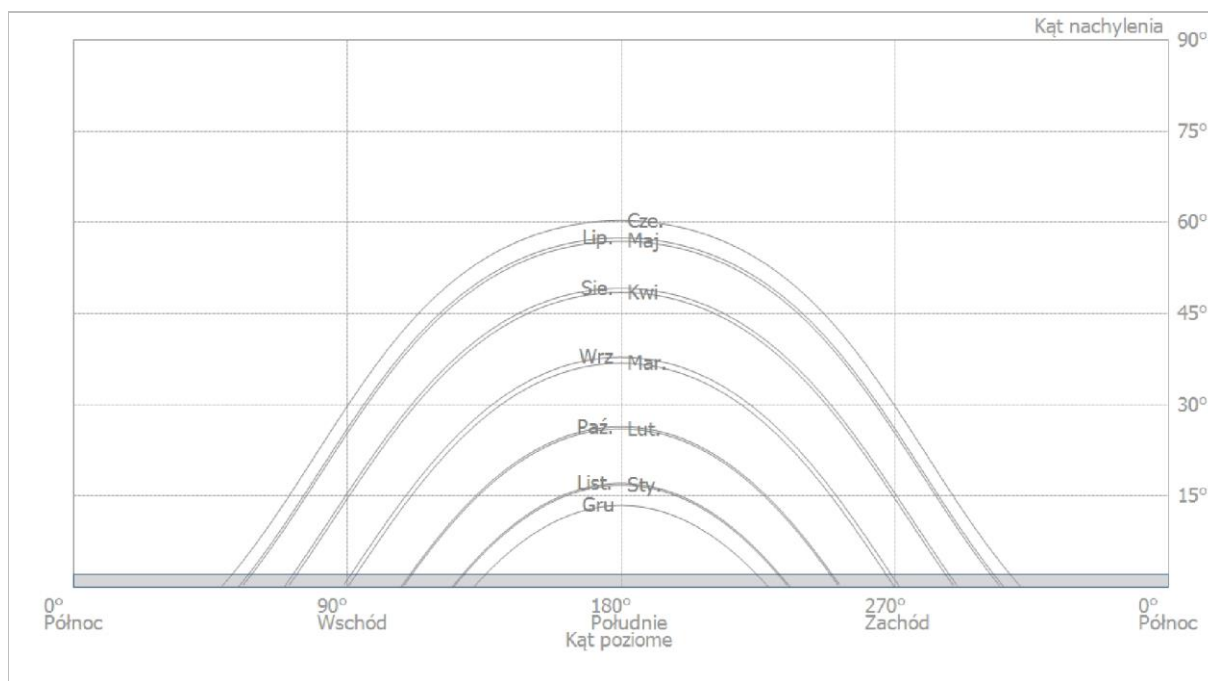
Dane klimatyczne	Grzywna, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV*	15 x 310W
Producent	-
Nachylenie	41 °
Orientacja	Południe 178 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	24,7 m <sup>2</sup>



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

Falownik 1\*

Producent

Konfiguracja

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

1 x 4.5 kW

-

MPP 1+2:

1 x 15

#### Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

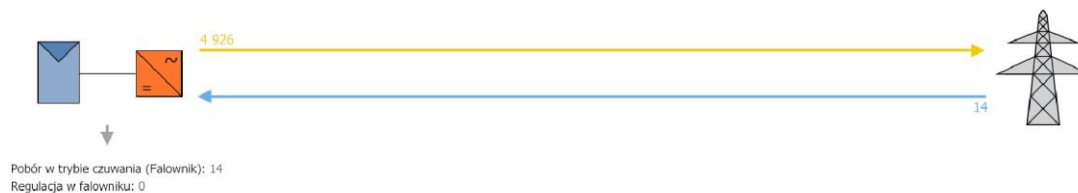
## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

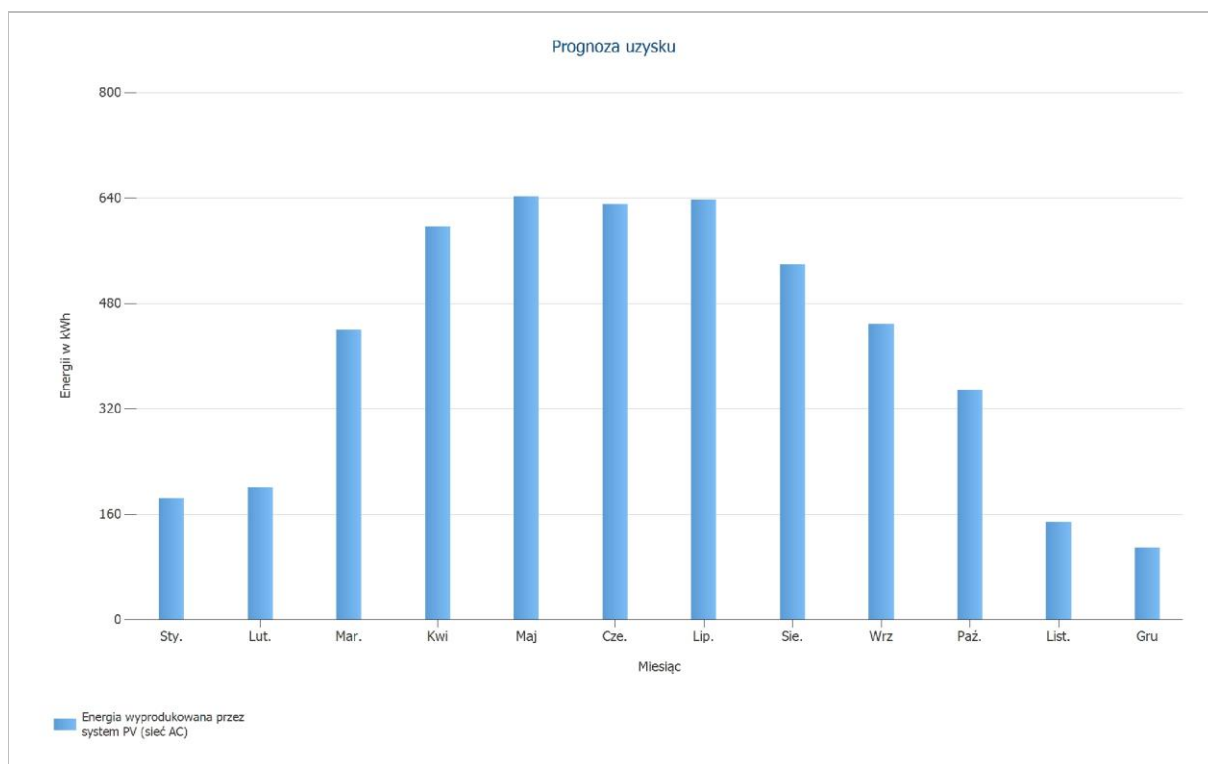
Moc generatora PV	4,7 kWp
Spec. uzysk roczny	1 059,38 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,0 %/rok
Energia oddana do sieci	4 926 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 926 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 956 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Piasecka Barbara



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 Południe**

Moc generatora PV	4,65 kWp
Powierzchnia generatora PV	24,7 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1227,2 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4926,1 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	1059,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,1 %



## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 062,1 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	25,79 kWh/m <sup>2</sup>	2,45 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	150,00 kWh/m <sup>2</sup>	13,92 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-51,68 kWh/m <sup>2</sup>	-4,21 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 175,6 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,175,6 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 24,65 \text{ m}^2 \\
 &= 28\,978,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>28 978,6 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-23 500,67 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 478,0 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-29,58 kWh	-0,54 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-29,10 kWh	-0,53 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-118,78 kWh	-2,19 %
Diody	-1,43 kWh	-0,03 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-105,98 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-19,82 kWh	-0,38 %
Przewód fazowy	-12,07 kWh	-0,23 %

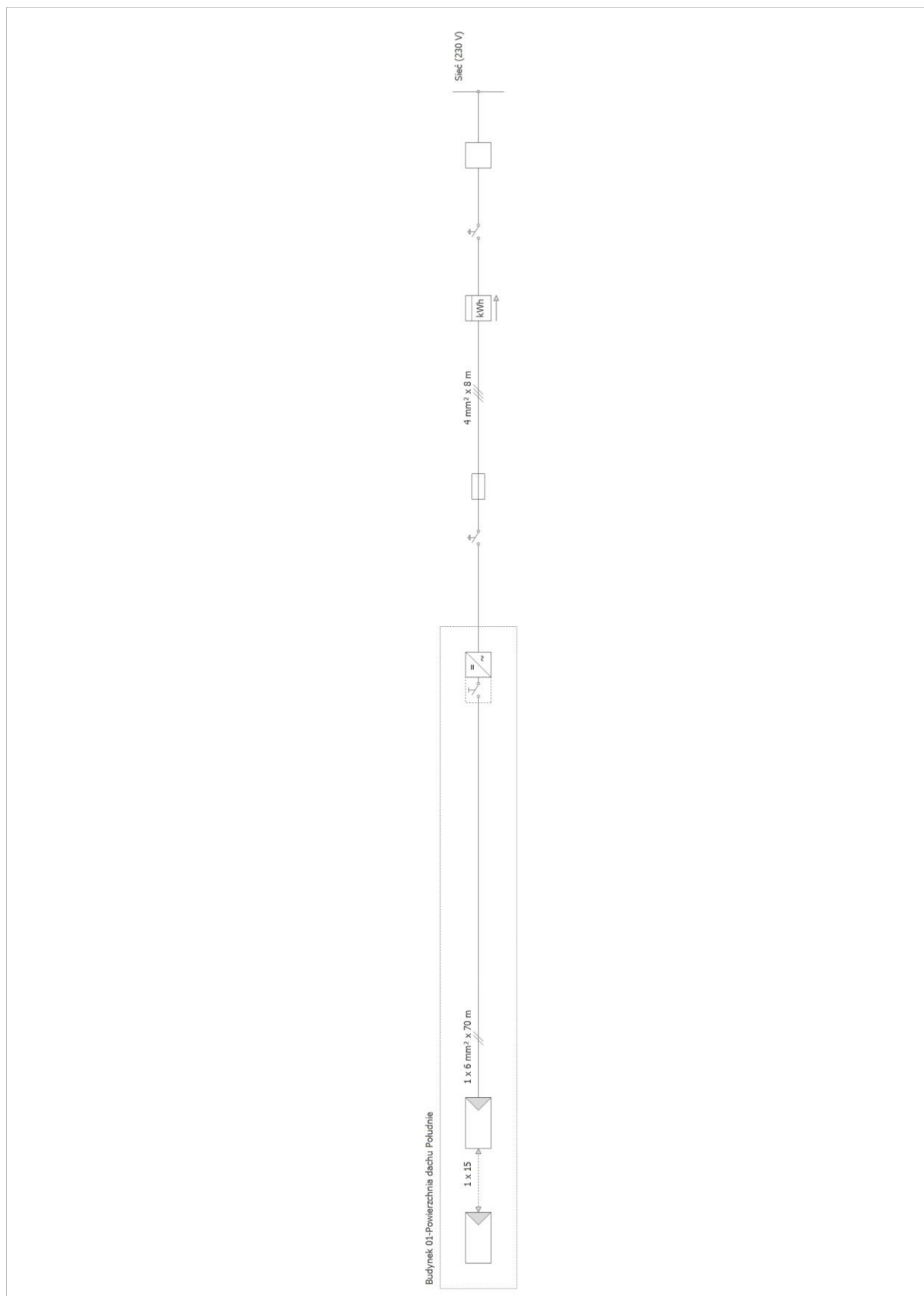
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 161,2 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-11,52 kWh	-0,22 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-0,56 kWh	-0,01 %

<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 149,1 kWh</b>	
------------------------	--------------------	--

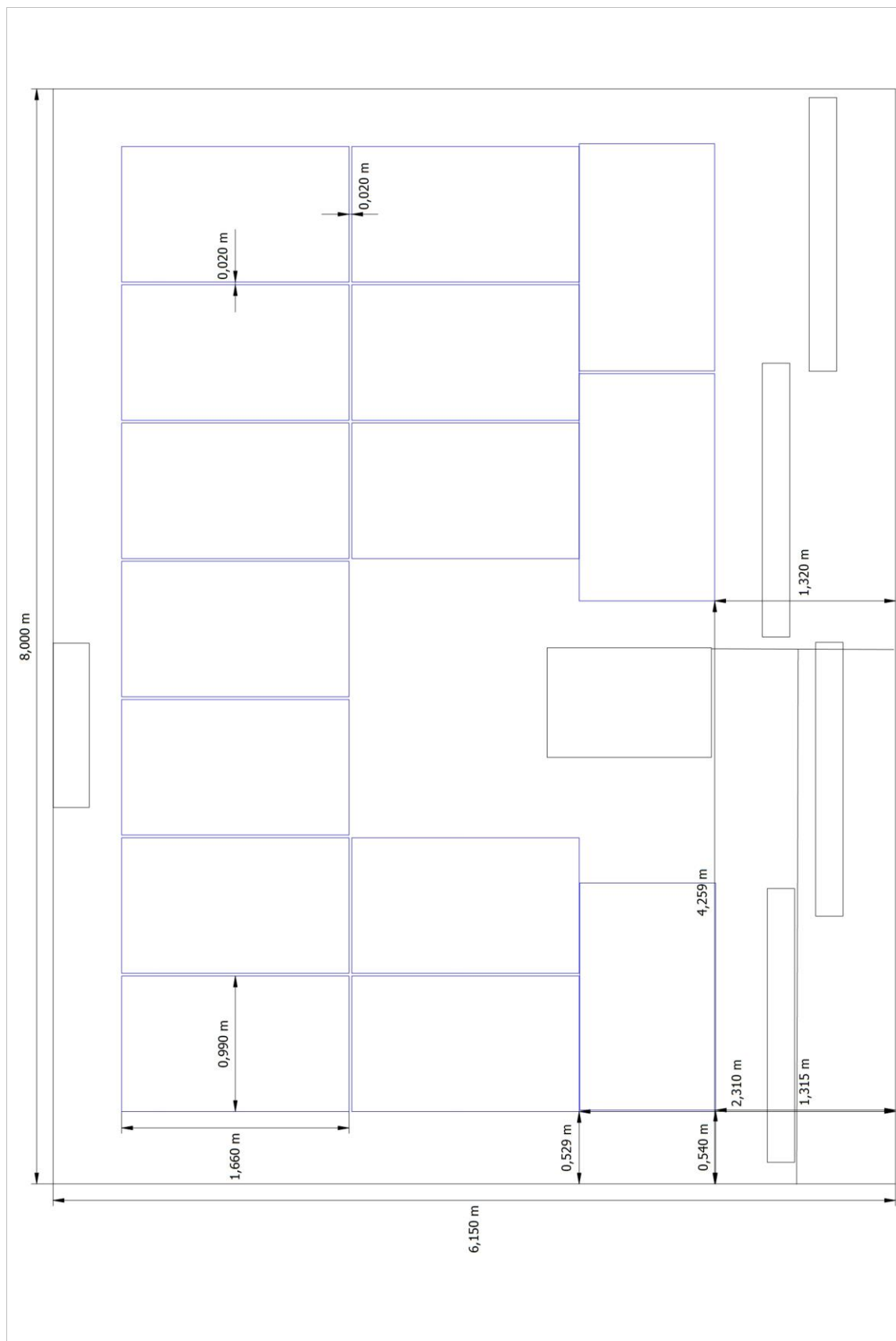
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 149,1 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-45,05 kWh	-0,87 %
Konwersja z prądu DC na AC	-175,56 kWh	-3,44 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-14,02 kWh	-0,28 %
Przewód AC	-2,42 kWh	-0,05 %

<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 912,1 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 926,1 kWh</b>	

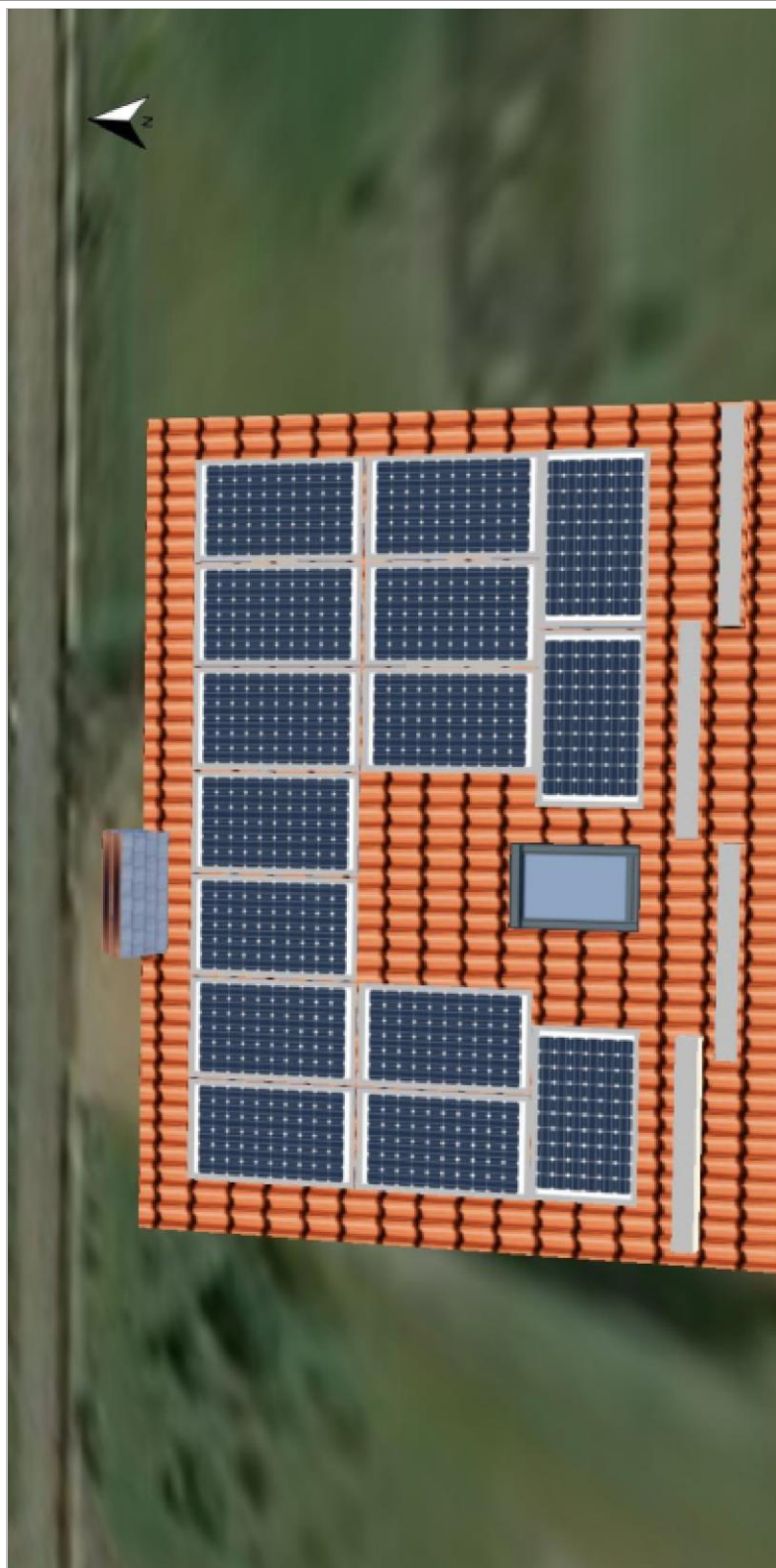




Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

