

## **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

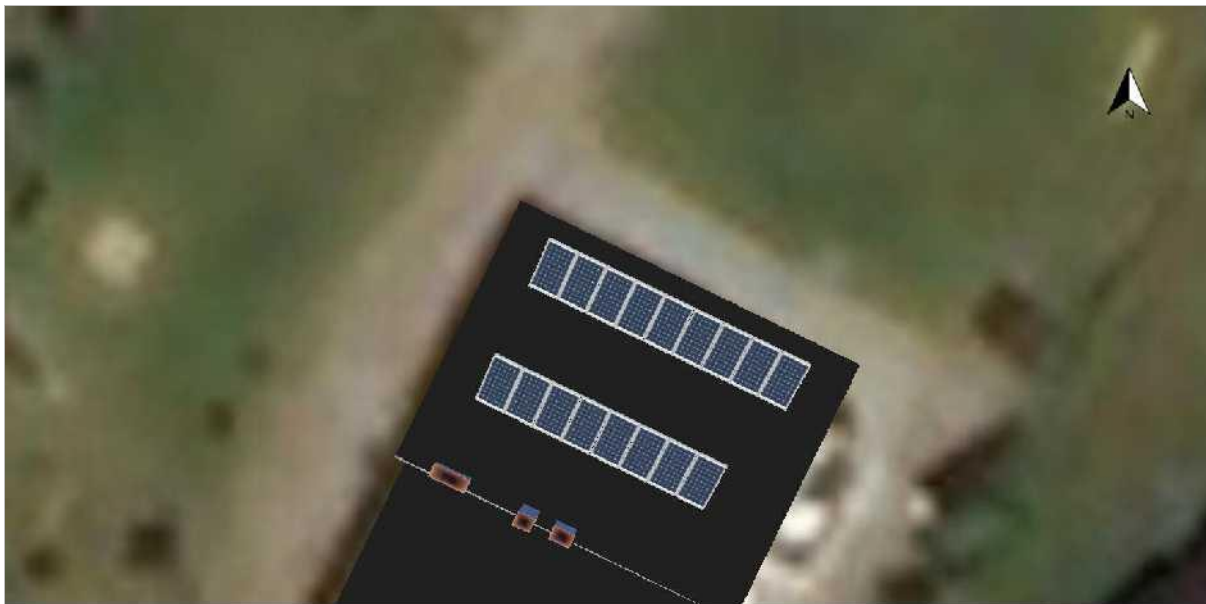
### Klient

Bielczyny dz. nr 97/12

### Projekt



Adres:  
Bielczyny dz. nr 97/12  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
18.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna o mocy 5,27  
kWp usytuowana na budynku użyteczności  
publicznej.  
Pokrycie dachu : styropapa



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

Dane klimatyczne	Bielczyny, 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)	5 212 kWh
Spec. uzysk roczny	989,02 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %
Obliczenie strat przez zacielenie	2,5 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 127 kg / rok

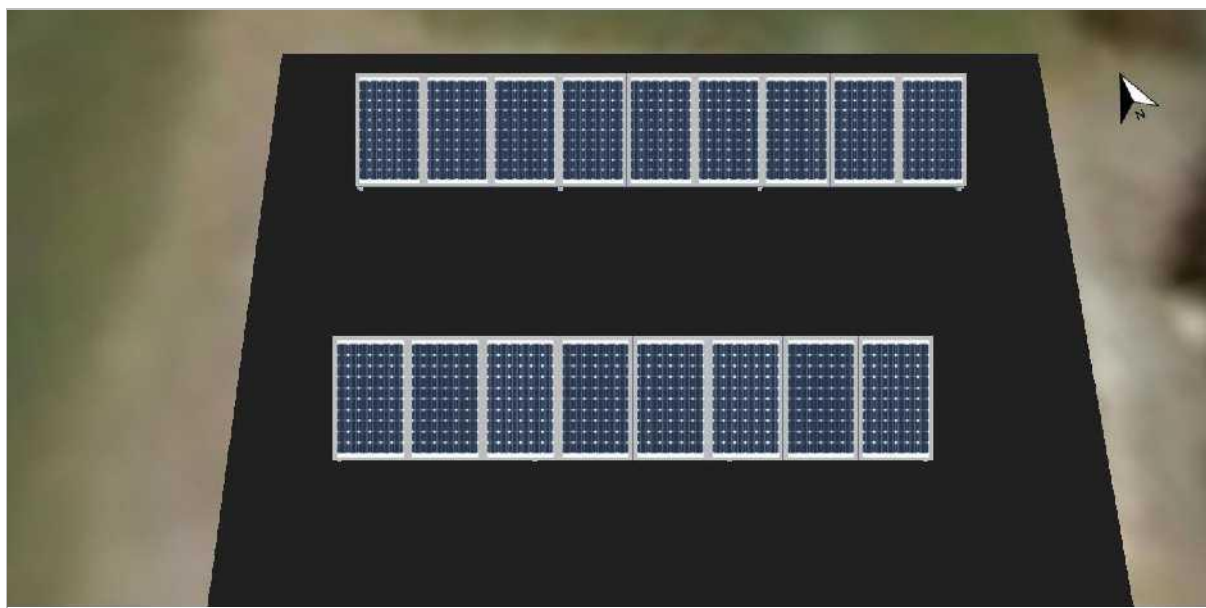
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

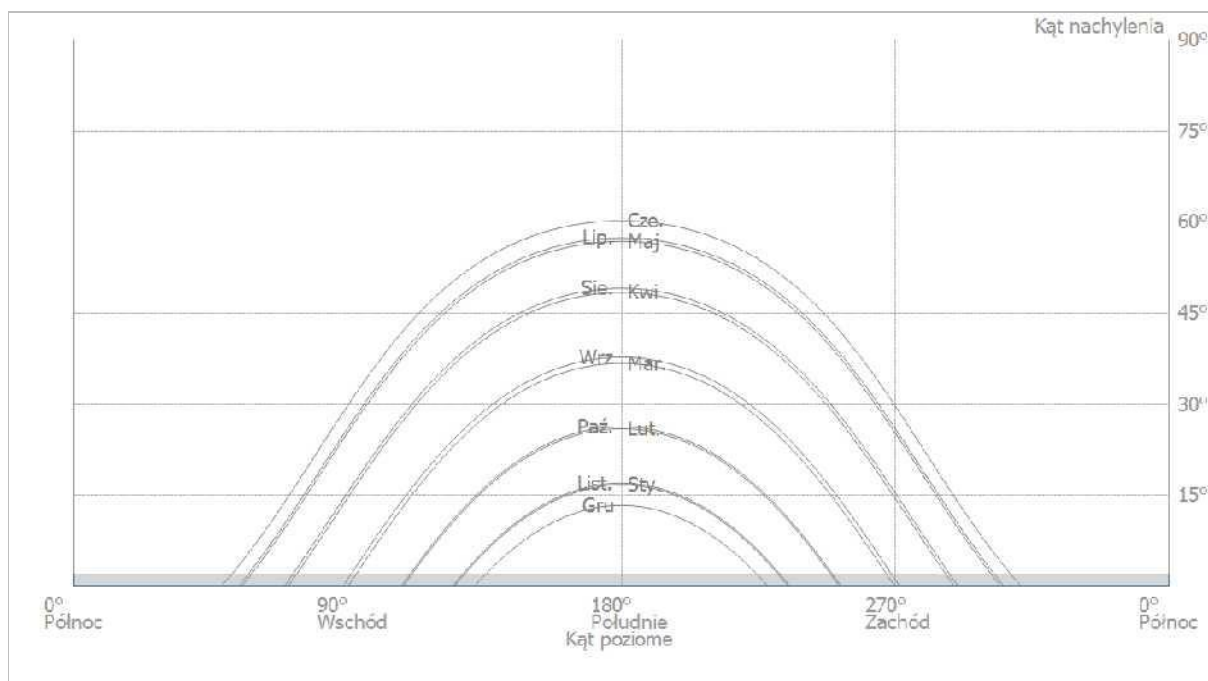
Dane klimatyczne	Bielczyny, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	17 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-zachód 206 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	27,9 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 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

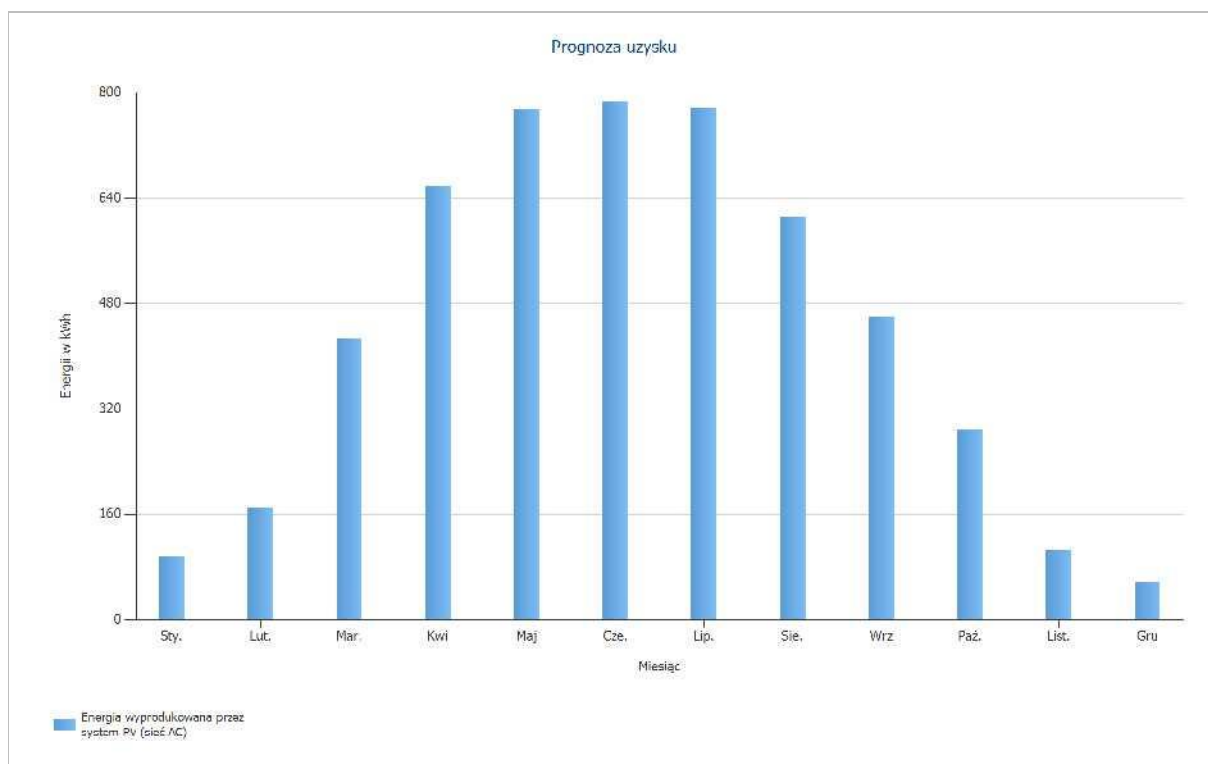
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	989,02 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,5 %/rok
Energia oddana do sieci	5 212 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 212 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 127 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Świetlica Bielczyny



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące tej instalacji nie są zgodne z normą EN 15118-1  
Wersja 1.0.0.0



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

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

Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1159,4 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5212,2 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	989 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %

## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 066,4 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,66 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,60 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	104,38 kWh/m <sup>2</sup>	9,85 %
Zacienienie niezależne od modułu	-4,35 kWh/m <sup>2</sup>	-0,37 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,87 kWh/m <sup>2</sup>	-5,51 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 095,5 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,095,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 30\,606,1 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>30 606,1 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-24 820,50 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 785,6 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-71,47 kWh	-1,24 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-36,54 kWh	-0,64 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-97,42 kWh	-1,72 %
Diody	-5,31 kWh	-0,10 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-111,50 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-13,83 kWh	-0,25 %
Przewód fazowy	-10,57 kWh	-0,19 %

<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 439,0 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,97 kWh	-0,15 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-2,67 kWh	-0,05 %
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	-0,12 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-0,60 kWh	-0,01 %

<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 427,6 kWh</b>	
------------------------	--------------------	--

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 427,6 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-23,57 kWh	-0,43 %
Konwersja z prądu DC na AC	-187,05 kWh	-3,46 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-23,82 kWh	-0,46 %
Przewód AC	-4,87 kWh	-0,09 %

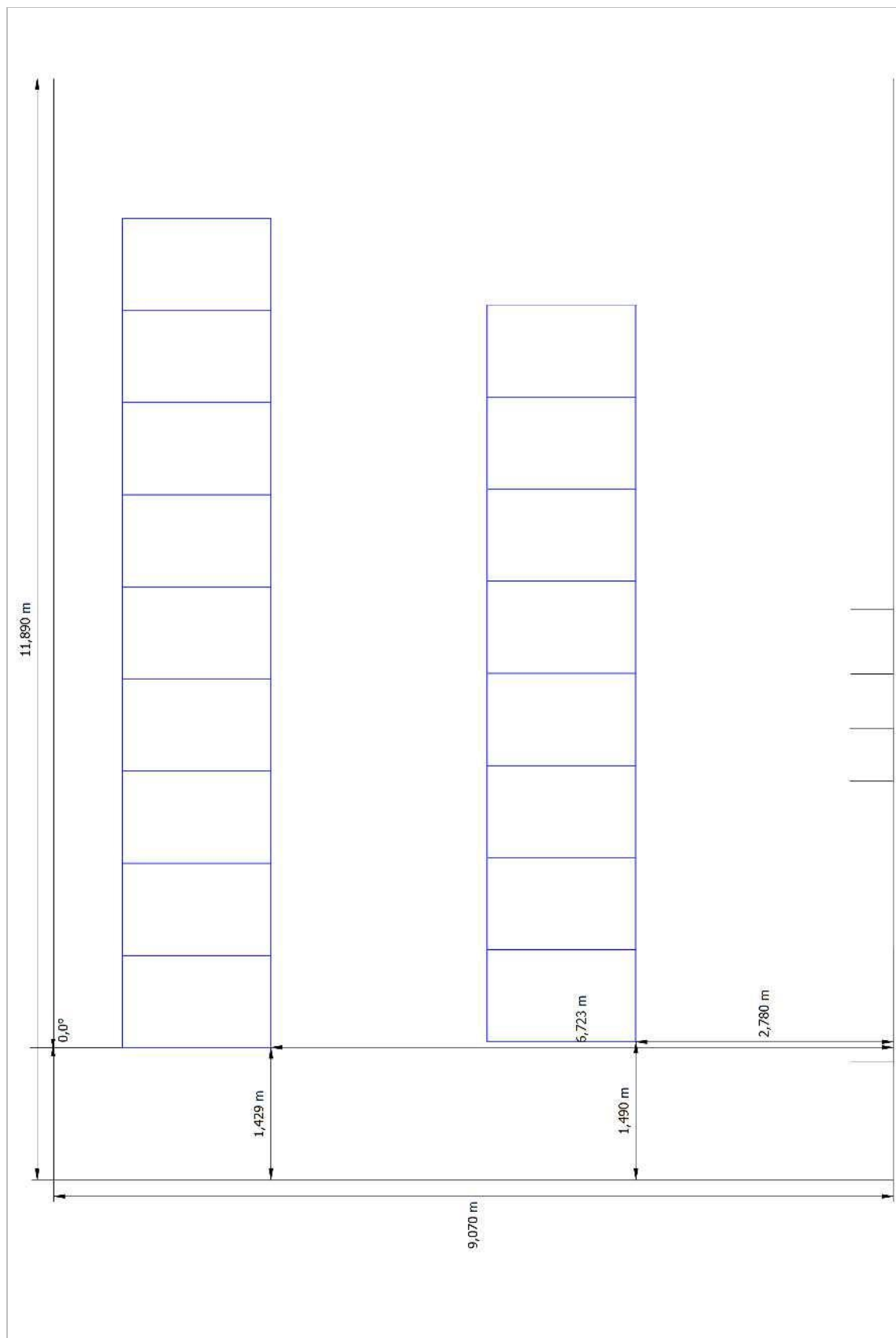
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>5 188,3 kWh</b>	
---	--------------------	--

<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>5 212,2 kWh</b>	
--------------------------------	--------------------	--

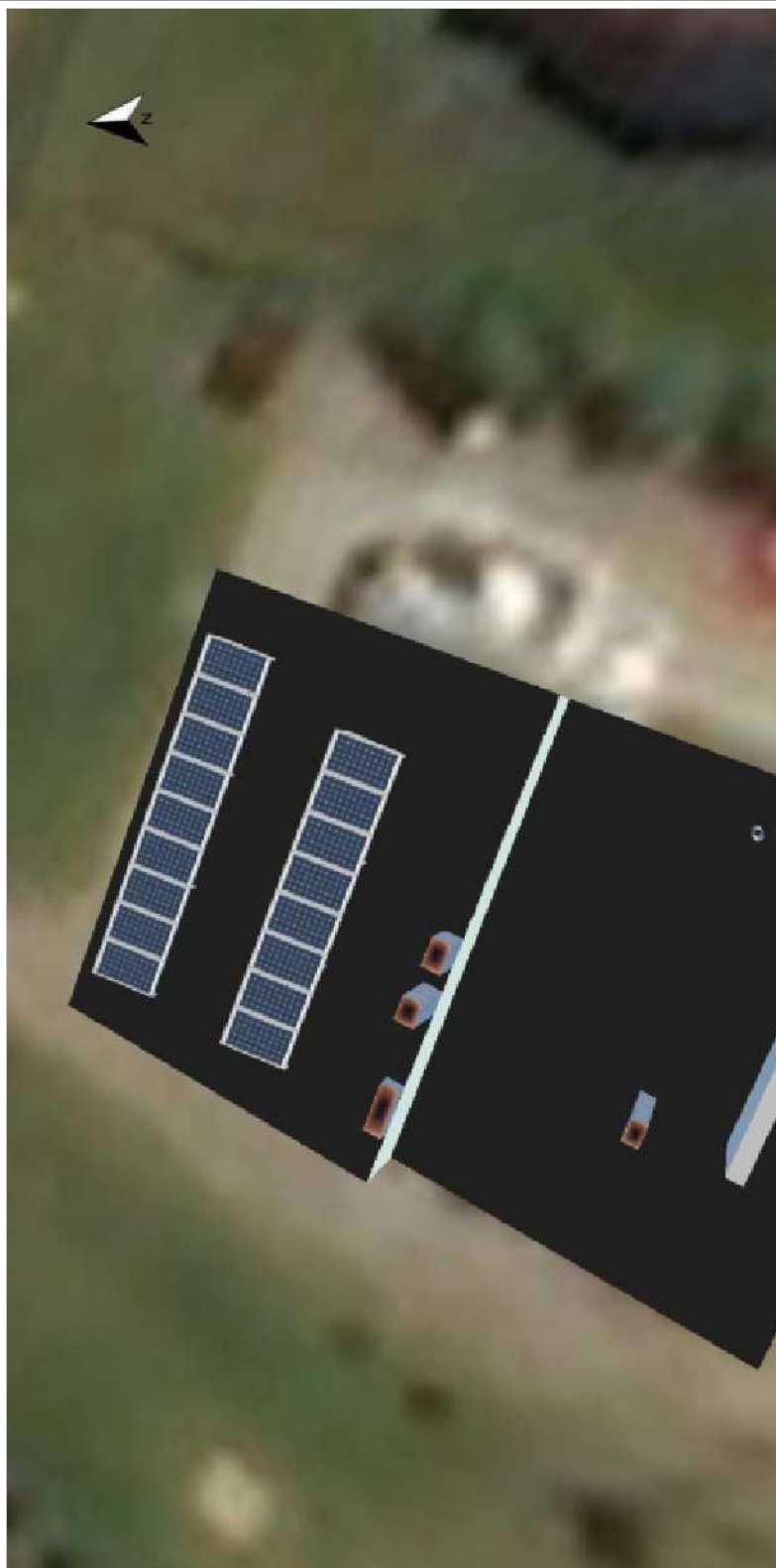




Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

