

## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### **Przedsiębiorstwo**

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

Osoba kontaktowa:  
Mateusz Kulczycki

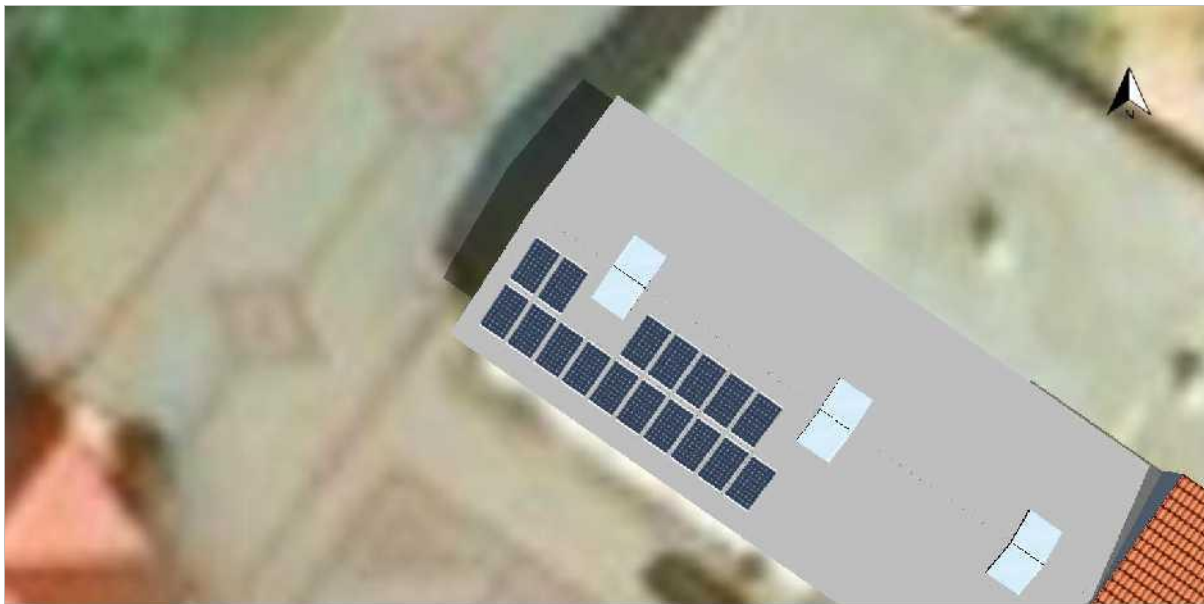
Telefon: 54 844 41 10  
E-mail: biuro.smarteko@gmail.com

### **Klient**

Świętosław, dz. nr 31/1

### **Projekt**

Adres:  
Świętosław, dz. nr 31/1  
Data wprowadzenia do eksploatacji: 21.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna usytuowana na budynku  
gospodarczym o mocy 5,27 kWp.  
Pokrycie dachu: blacha trapezowa 0,5mm (konstrukcja stalowa)



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

Dane klimatyczne	Świętosław, 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)	5 101 kWh
Spec. uzysk roczny	967,84 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,4 %
Obliczenie strat przez zacienienie	0,2 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 060 kg / rok

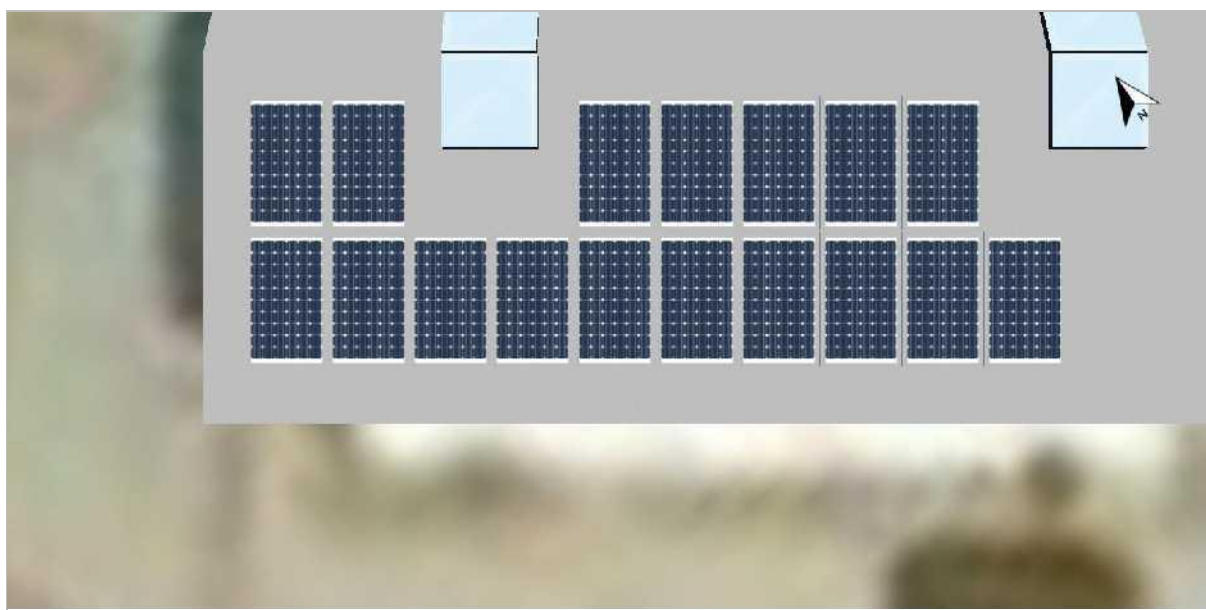
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

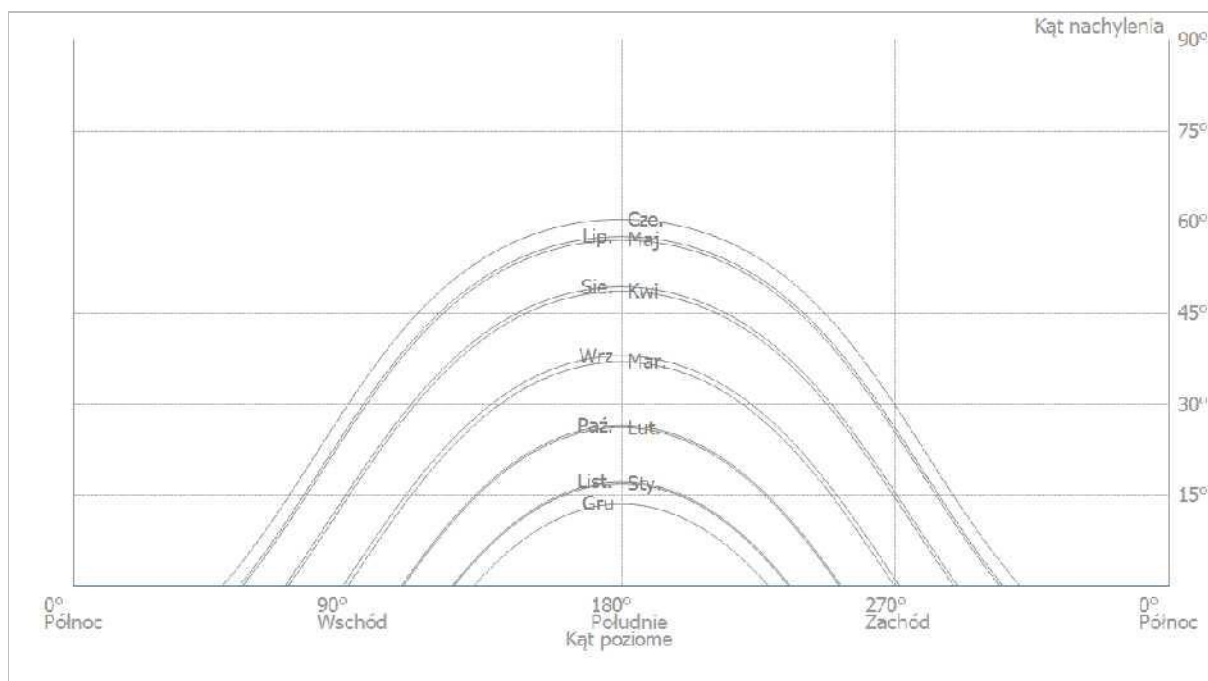
Dane klimatyczne	Swietoslaw, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	17 x 310W
Producent	-
Nachylenie	9 °
Orientacja	Południowy-zachód 215 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
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

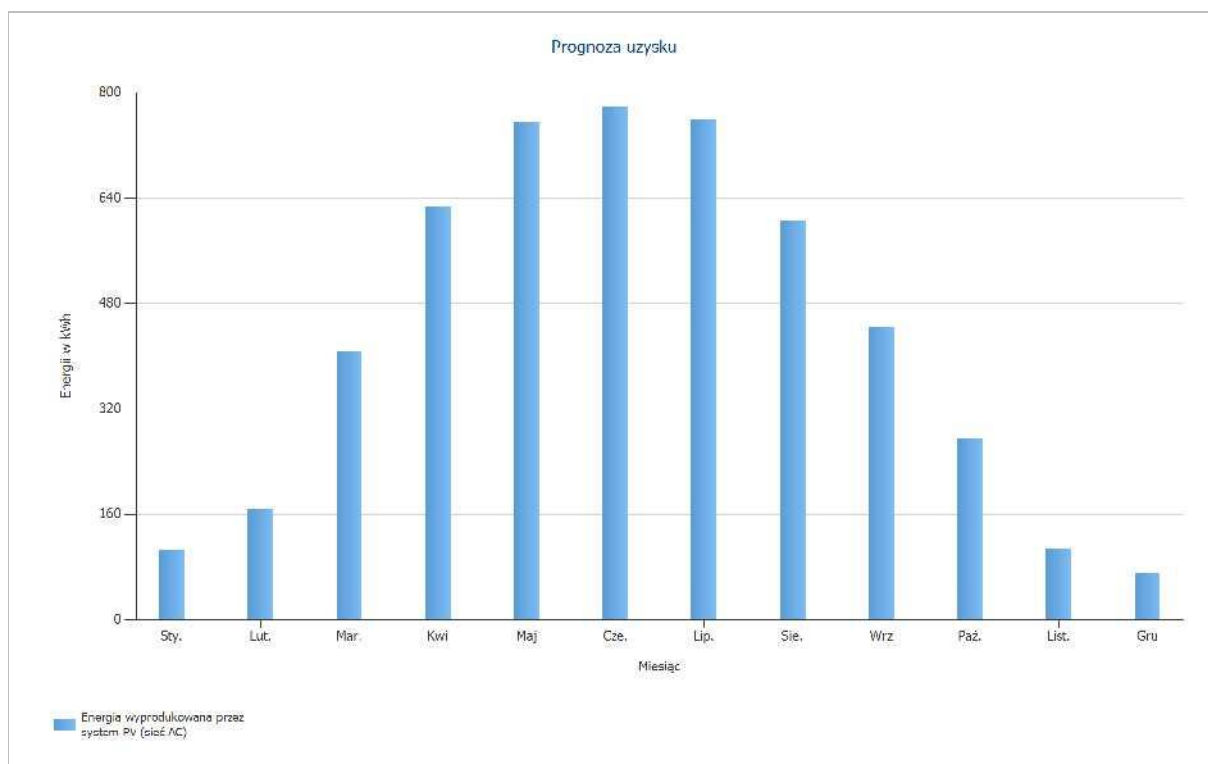
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	967,84 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,2 %/rok
Energia oddana do sieci	5 101 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 101 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	23 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 060 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt:



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



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	1118,4 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5100,5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	967,8 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,4 %

## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 064,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,65 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	1,30 kWh/m <sup>2</sup>	0,12 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	63,00 kWh/m <sup>2</sup>	5,97 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-67,96 kWh/m <sup>2</sup>	-6,08 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 050,4 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,050,4 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 29\,345,8 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

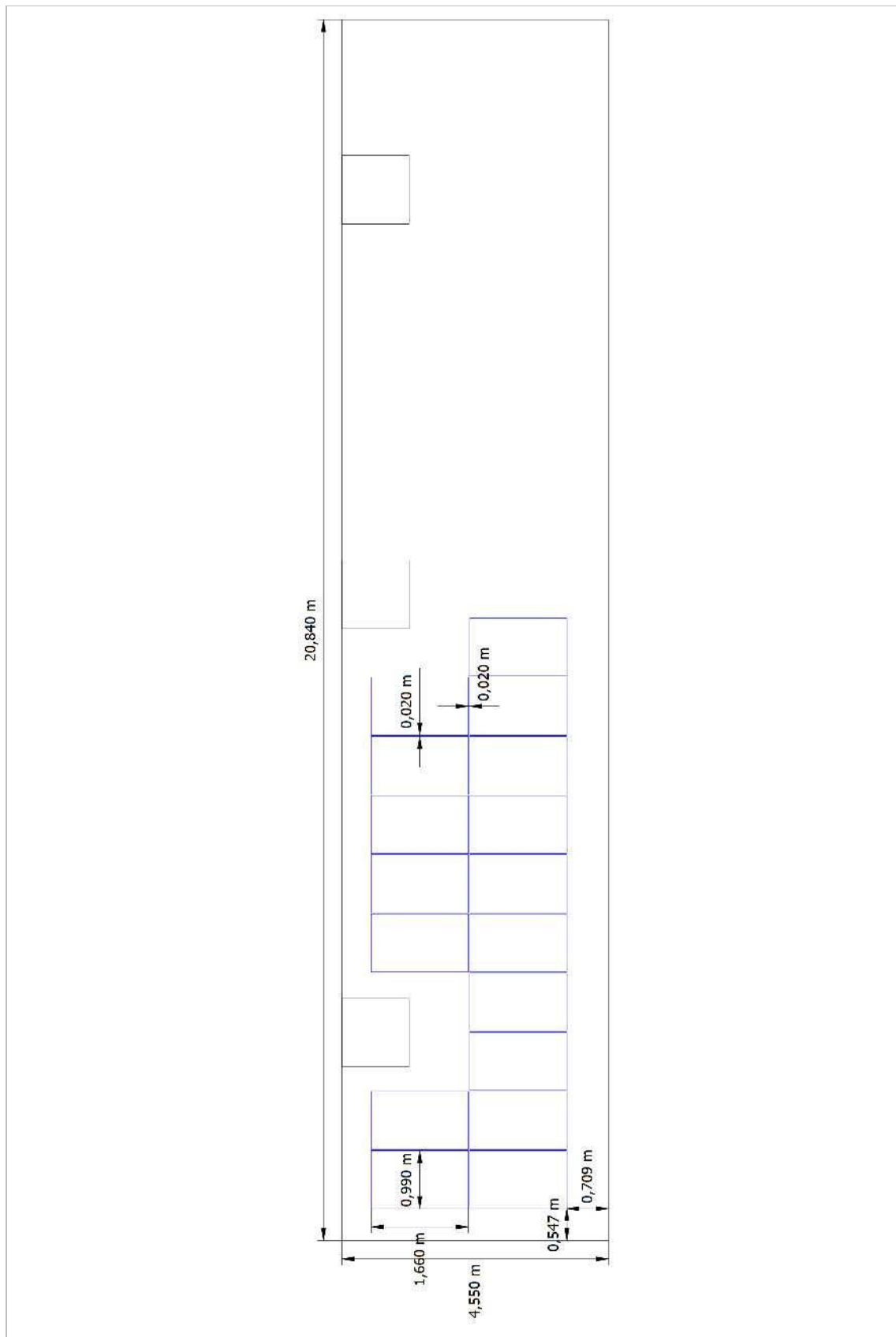
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>29 345,8 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-23 798,41 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 547,4 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-7,89 kWh	-0,14 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-24,47 kWh	-0,44 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-82,54 kWh	-1,50 %
Diody	-0,07 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-108,65 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1,27 kWh	-0,02 %
Przewód fazowy	-9,44 kWh	-0,18 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 313,0 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-4,93 kWh	-0,09 %
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	-0,57 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 307,5 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 307,5 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-21,15 kWh	-0,40 %
Konwersja z prądu DC na AC	-182,94 kWh	-3,46 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-23,22 kWh	-0,45 %
Przewód AC	-2,94 kWh	-0,06 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>5 077,3 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>5 100,5 kWh</b>	





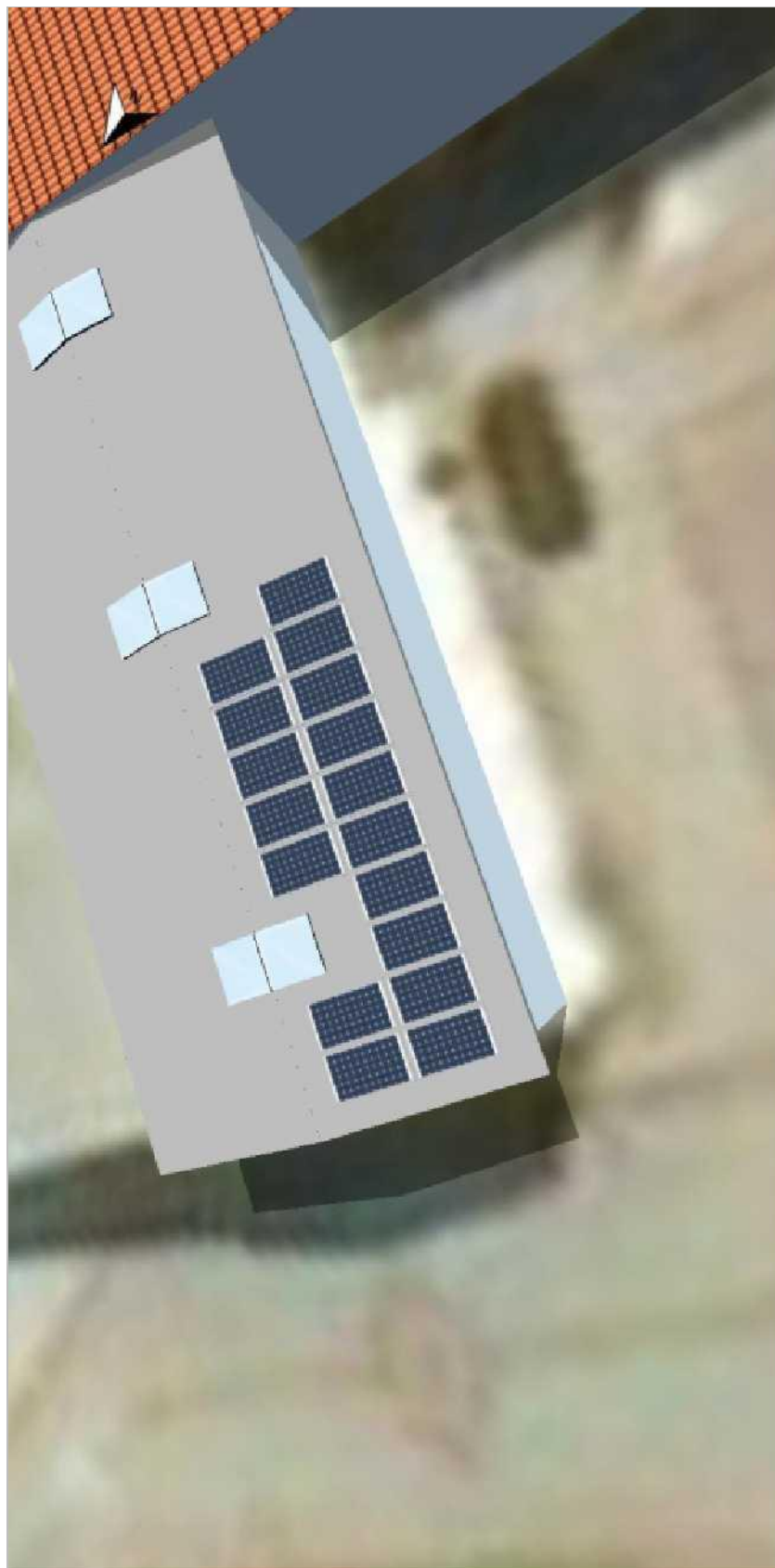
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03



Ilustracja: Zrzut ekranu04