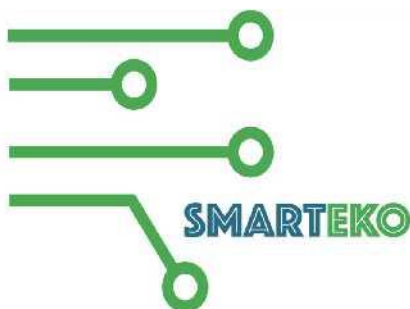


## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### **Przedsiębiorstwo**

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

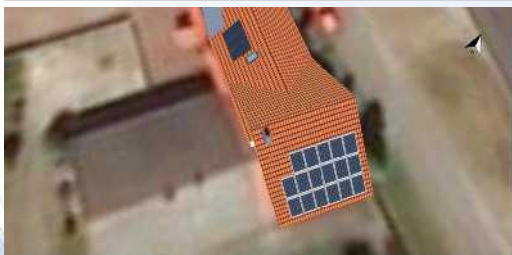
Osoba kontaktowa:  
Mateusz Kulczycki

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

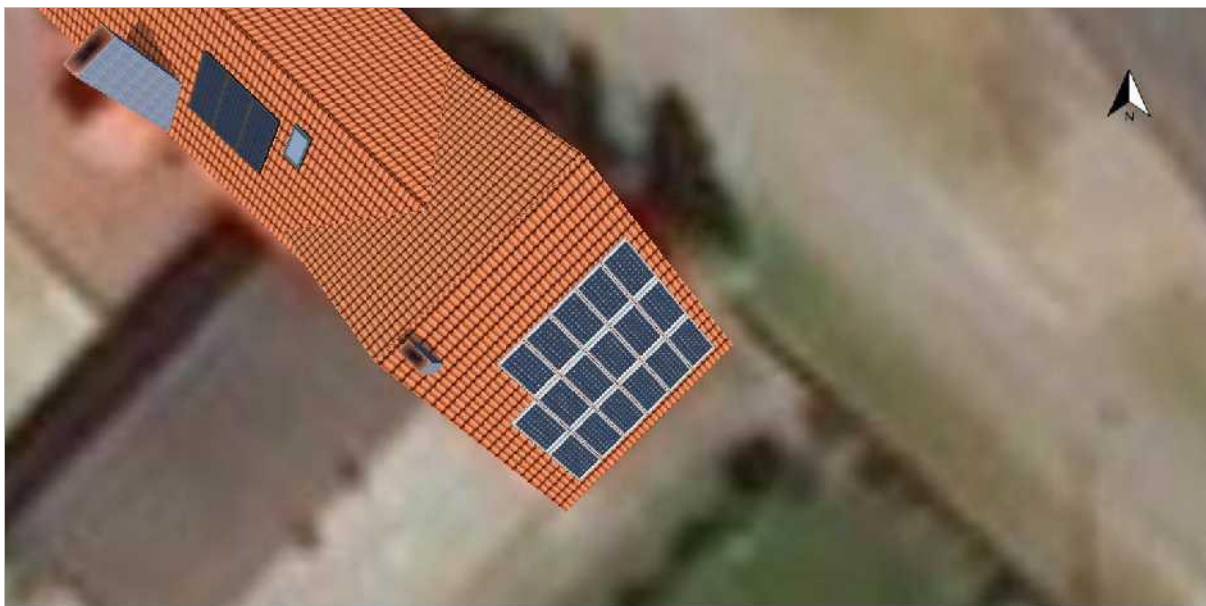
### **Klient**

Nawra, dz. nr 50/1

### **Projekt**



Adres:  
Nawra, dz. nr 50/1  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
19.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna o mocy 5,27  
kWp usytuowana na dachu budynku  
użyteczności publicznej.



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

Dane klimatyczne	Nawra, 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)	5 120 kWh
Spec. uzysk roczny	971,62 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,9 %
Obliczenie strat przez zacienienie	0,4 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 072 kg / rok

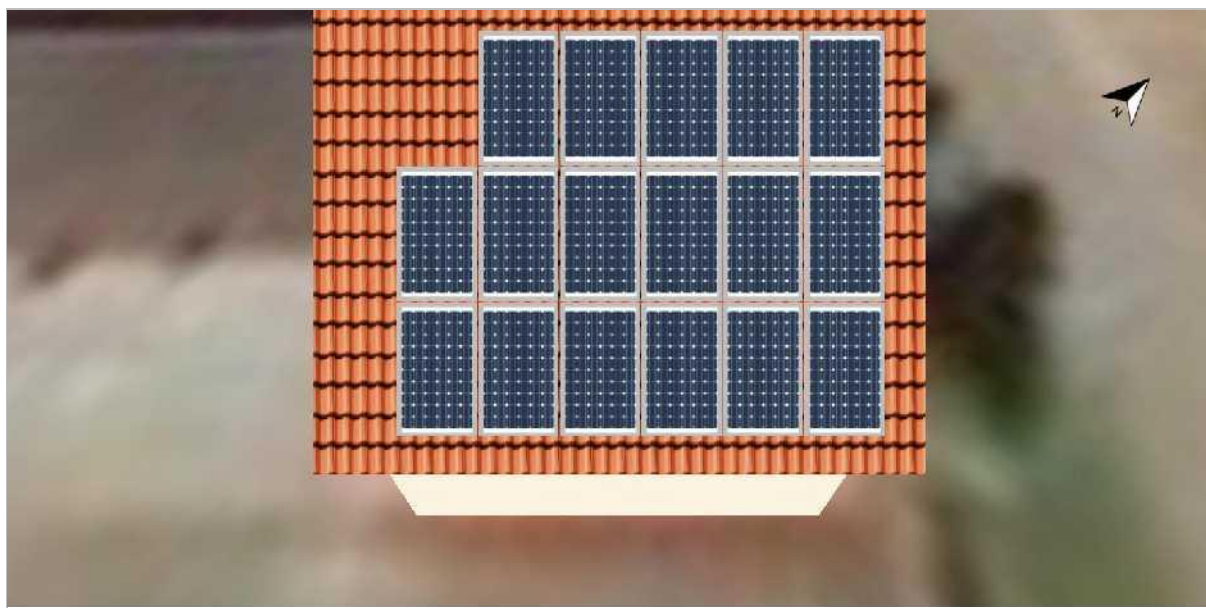
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

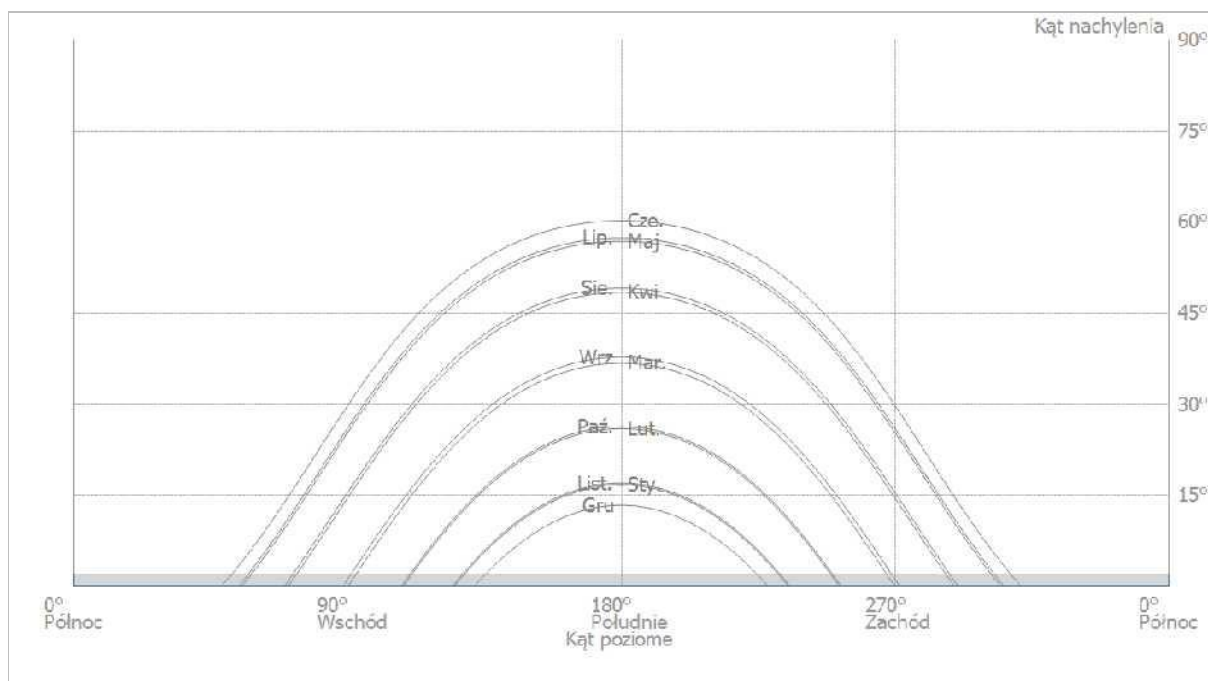
Dane klimatyczne	Nawra, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	17 x 310W
Producent	-
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południowy-wschód 135 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>



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



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

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

Falownik 1*	1 x 4.5kW
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

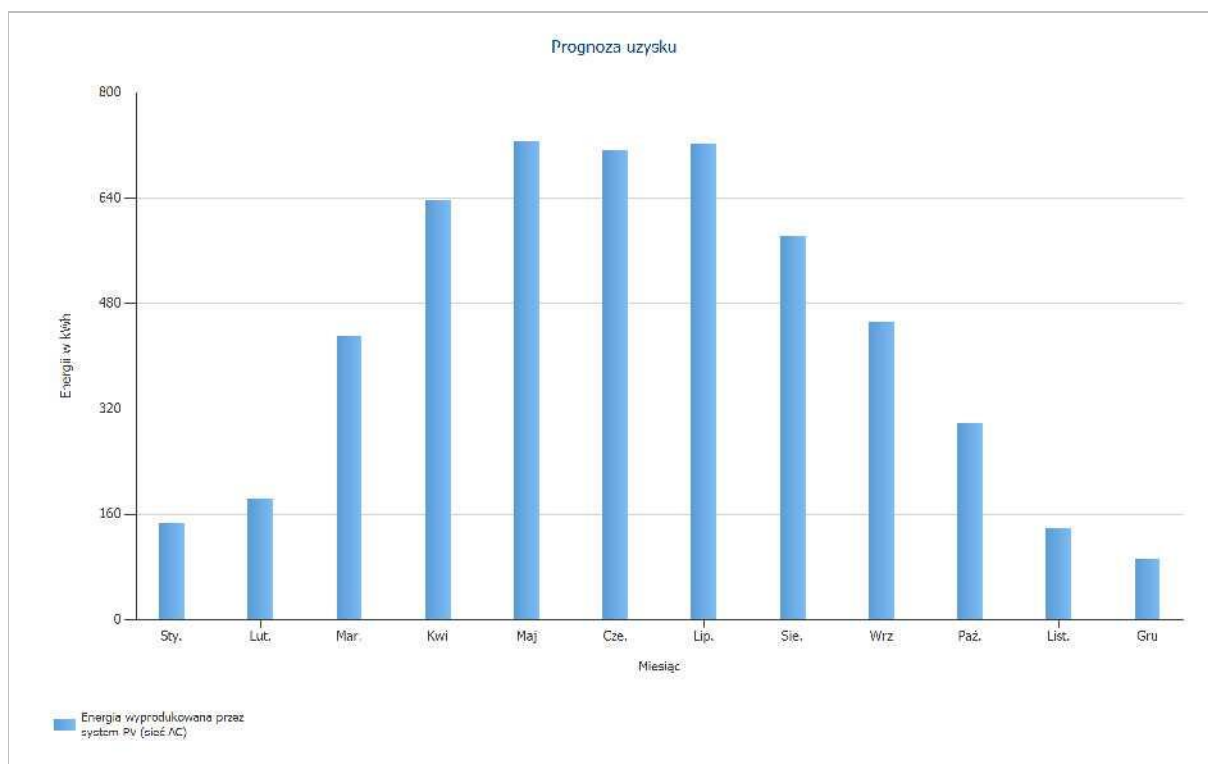
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	971,62 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,9 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,4 %/rok
Energia oddana do sieci	5 120 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 120 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	25 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	3 072 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Świetlica Nawra



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące tej symulacji są zgodne z normą EN 15120  
wersja 1.0.0.0



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

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

Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1115,9 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5120,4 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	971,6 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,9 %



## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 063,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,63 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	19,03 kWh/m <sup>2</sup>	1,81 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	44,44 kWh/m <sup>2</sup>	4,15 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-52,77 kWh/m <sup>2</sup>	-4,73 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 063,1 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,063,1 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 29\,701,0 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

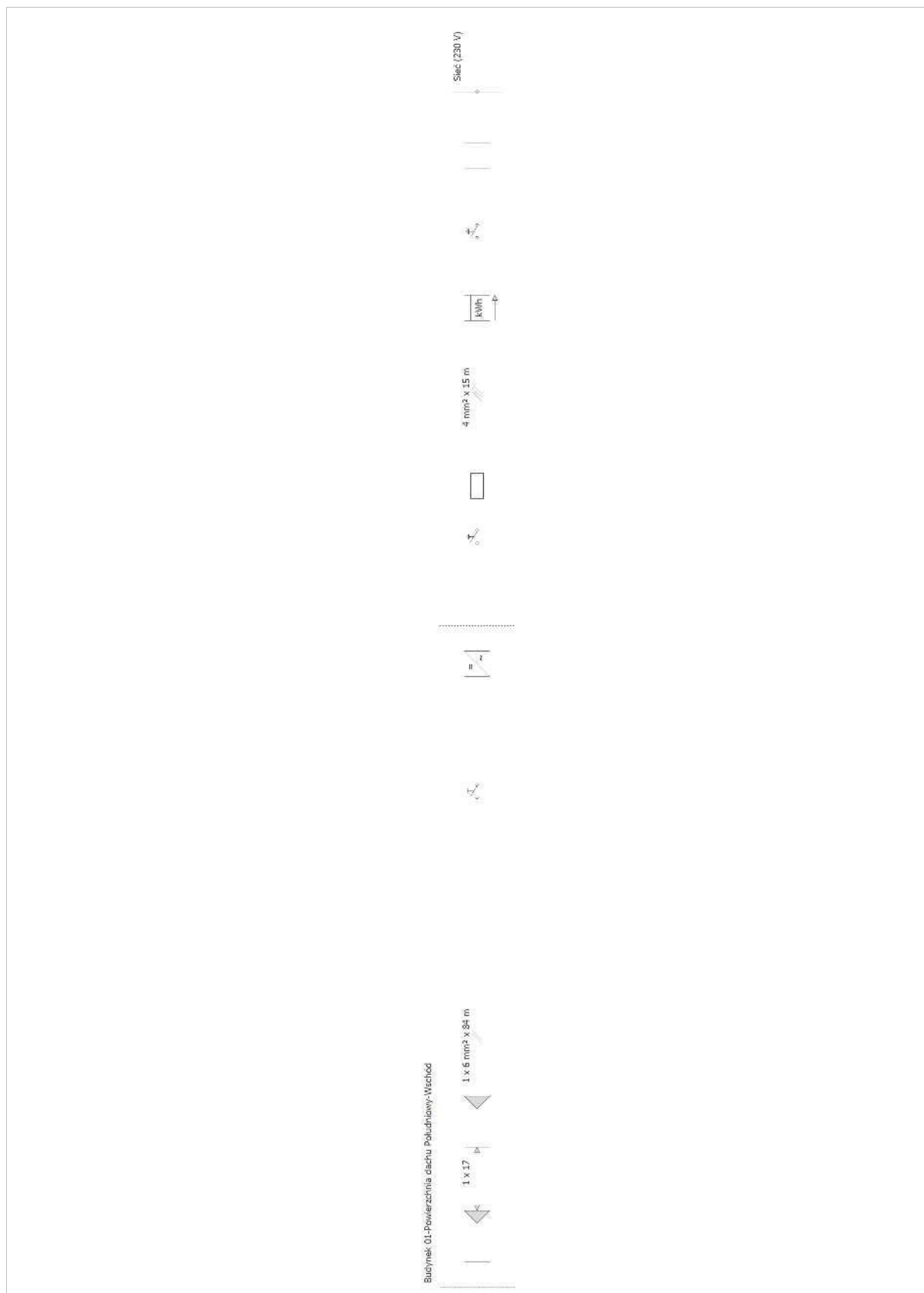
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>29 701,0 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-24 086,48 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 614,5 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-11,75 kWh	-0,21 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-31,75 kWh	-0,57 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-95,16 kWh	-1,71 %
Diody	-1,90 kWh	-0,03 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-109,48 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-5,43 kWh	-0,10 %
Przewód fazowy	-12,28 kWh	-0,23 %

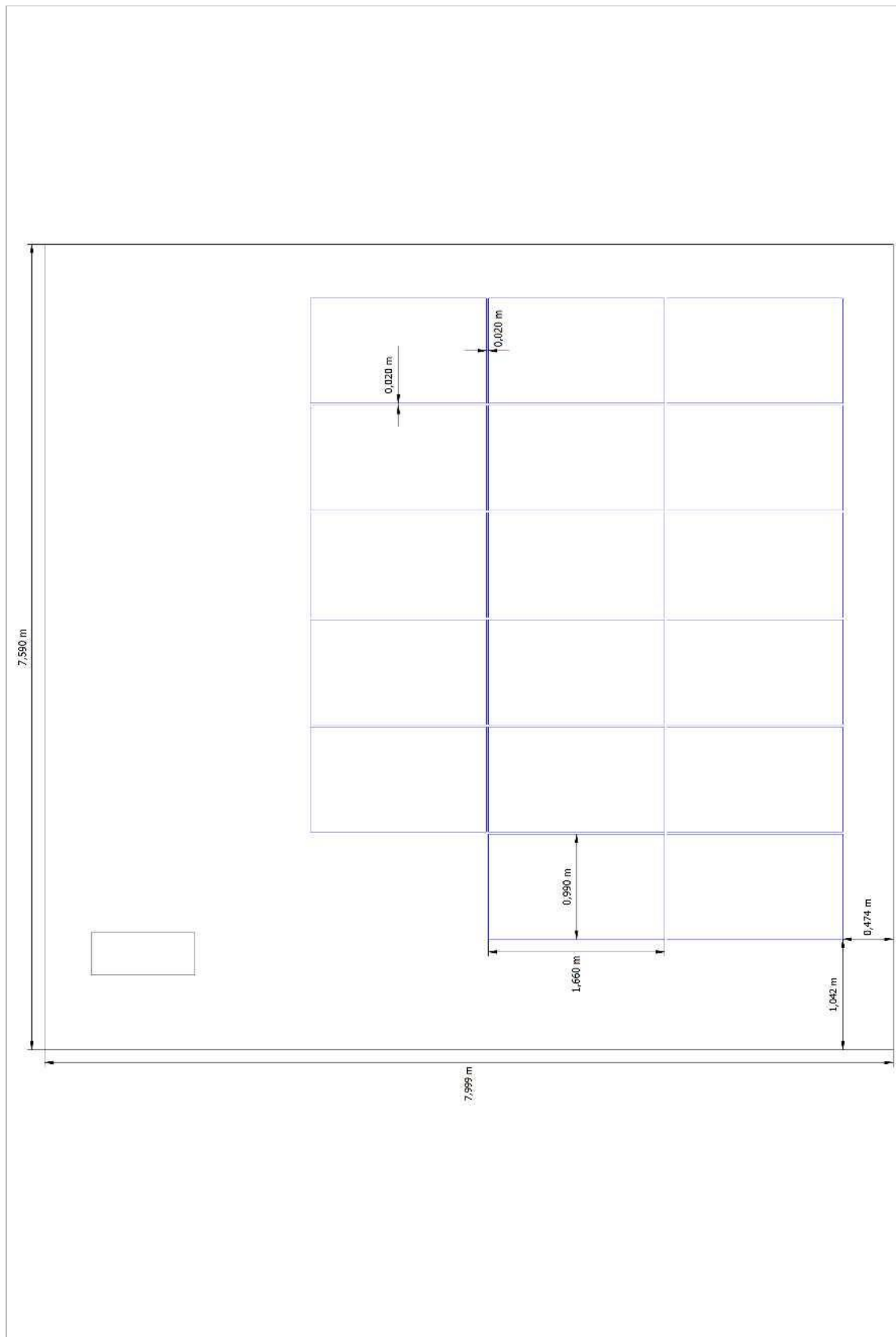
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 346,8 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,36 kWh	-0,14 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-2,94 kWh	-0,06 %
Adaptacja MPP	-0,60 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 335,9 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 335,9 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-21,95 kWh	-0,41 %
Konwersja z prądu DC na AC	-188,51 kWh	-3,55 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,54 kWh	-0,48 %
Przewód AC	-4,99 kWh	-0,10 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>5 095,9 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>5 120,4 kWh</b>	

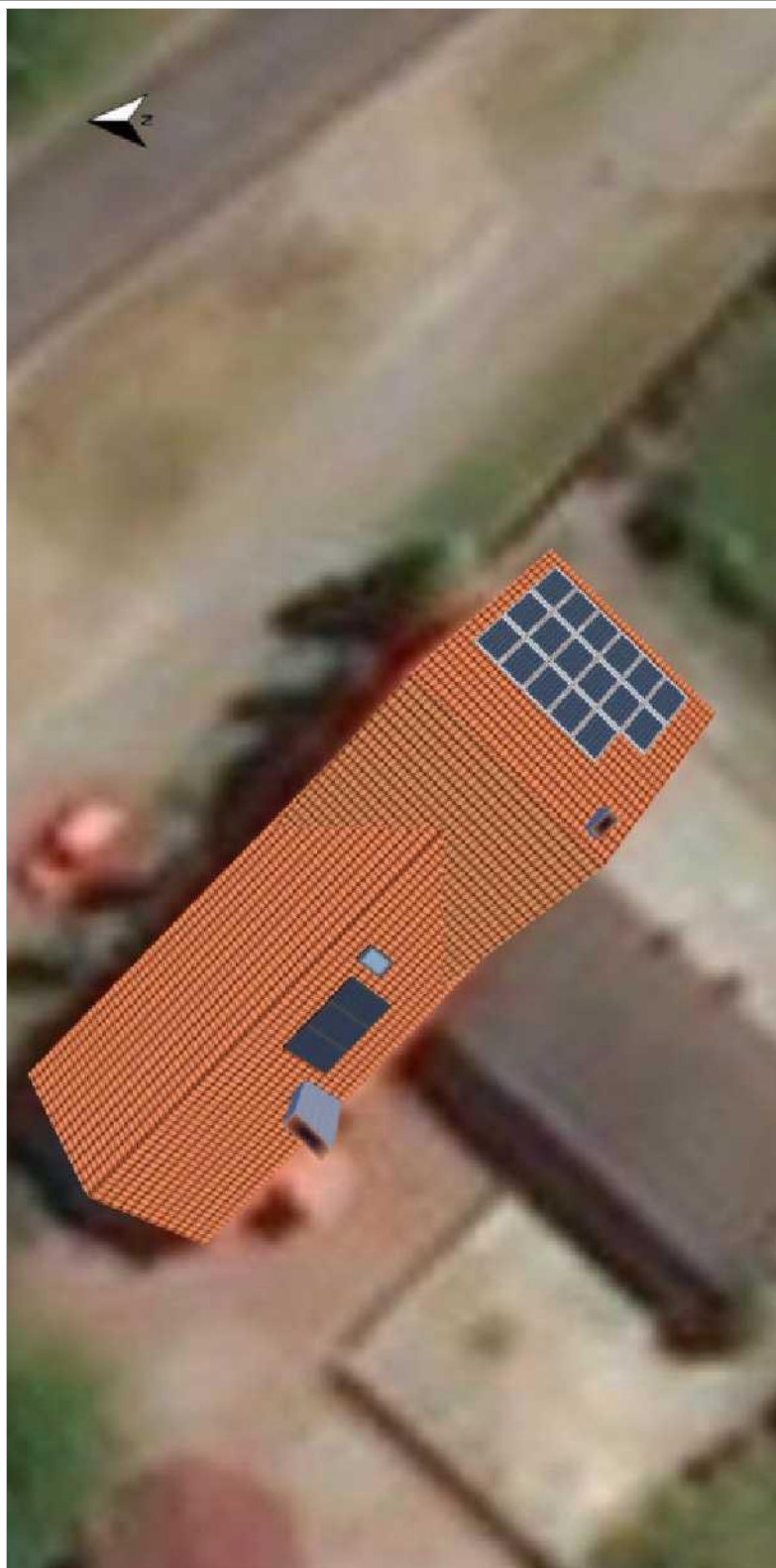




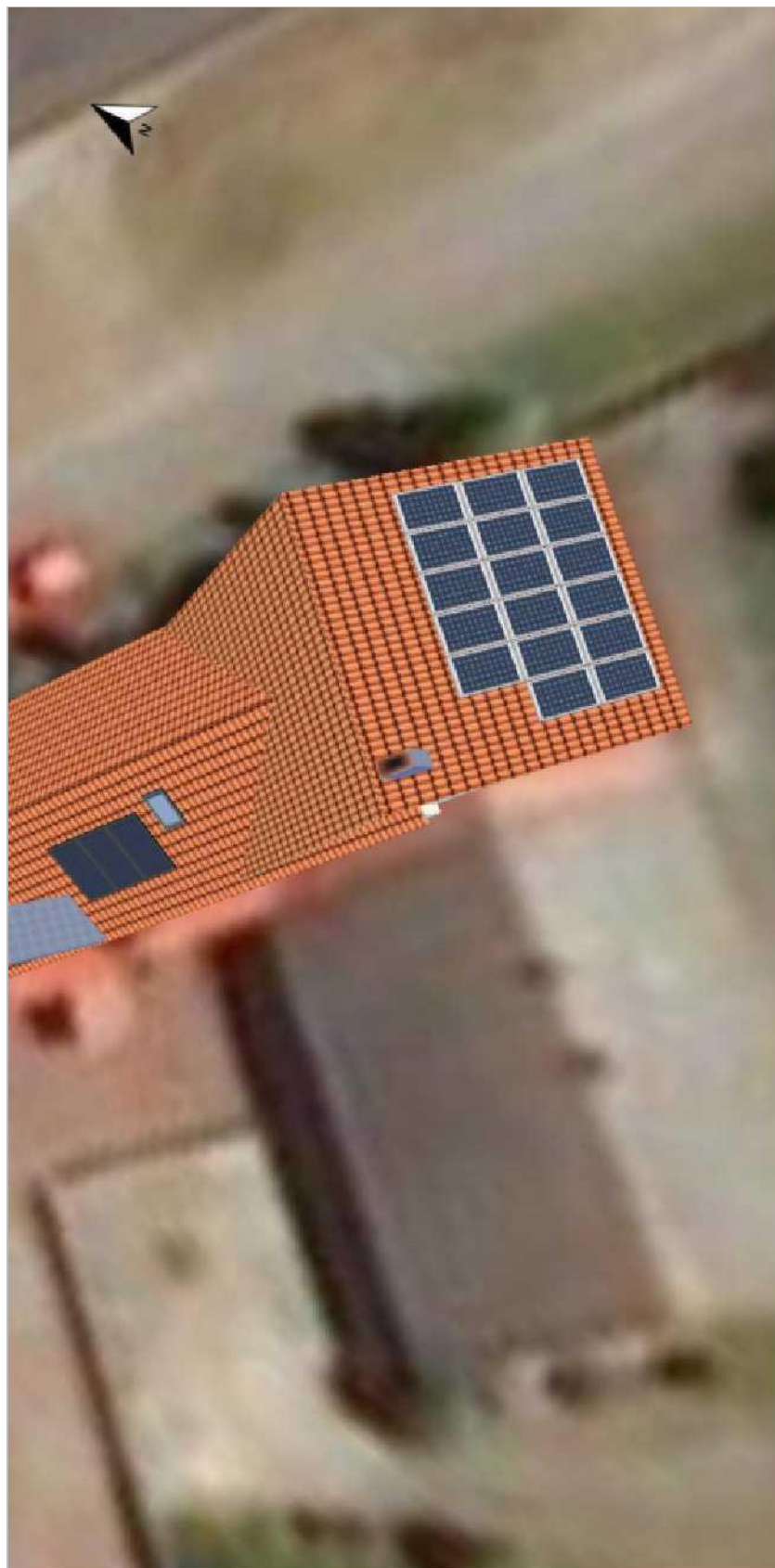
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03



Ilustracja: Zrzut ekranu04