

## **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](mailto:biuro.smarteko@gmail.com)

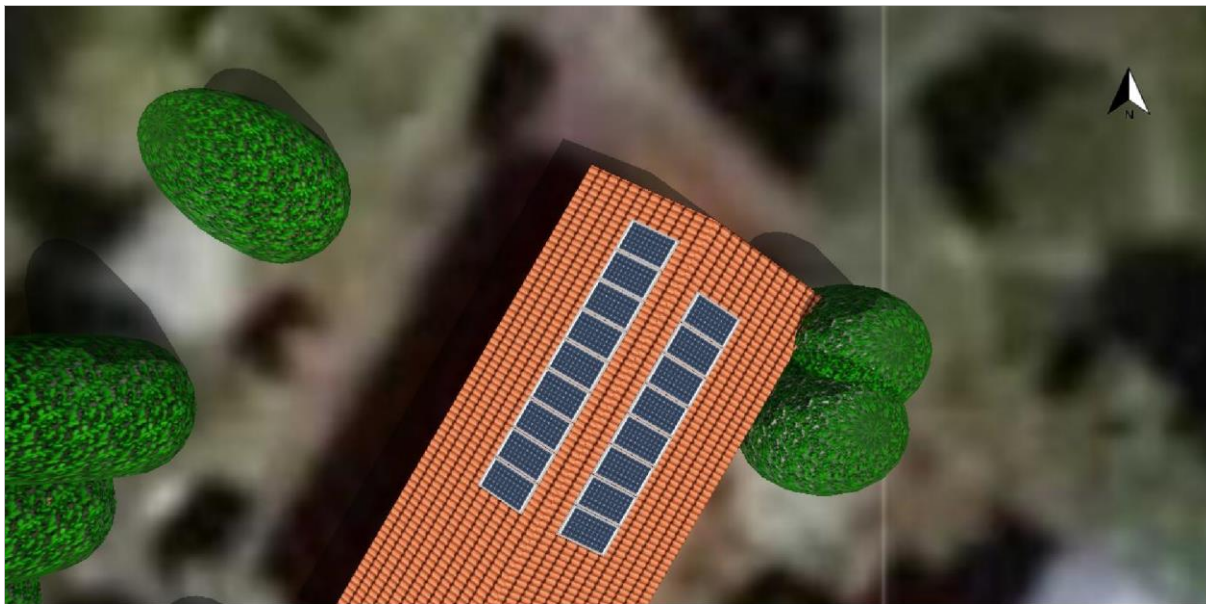
### Klient

Kończewice, dz. nr 93/2

### Projekt



Adres:  
Kończewice, dz. nr 93/2  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
17.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna usytuowana na  
budynku gospodarczym o mocy 5,27 kWp.  
Pokrycie dachu : blacha trapezowa  
(mocowanie za pomocą śrub dokrokwowych  
do konstrukcji stalowych lub mostków  
trapezowych)



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

Dane klimatyczne

Końcówce, POL (1991 - 2010)

Moc generatora PV

5,27 kWp

Powierzchnia generatora PV

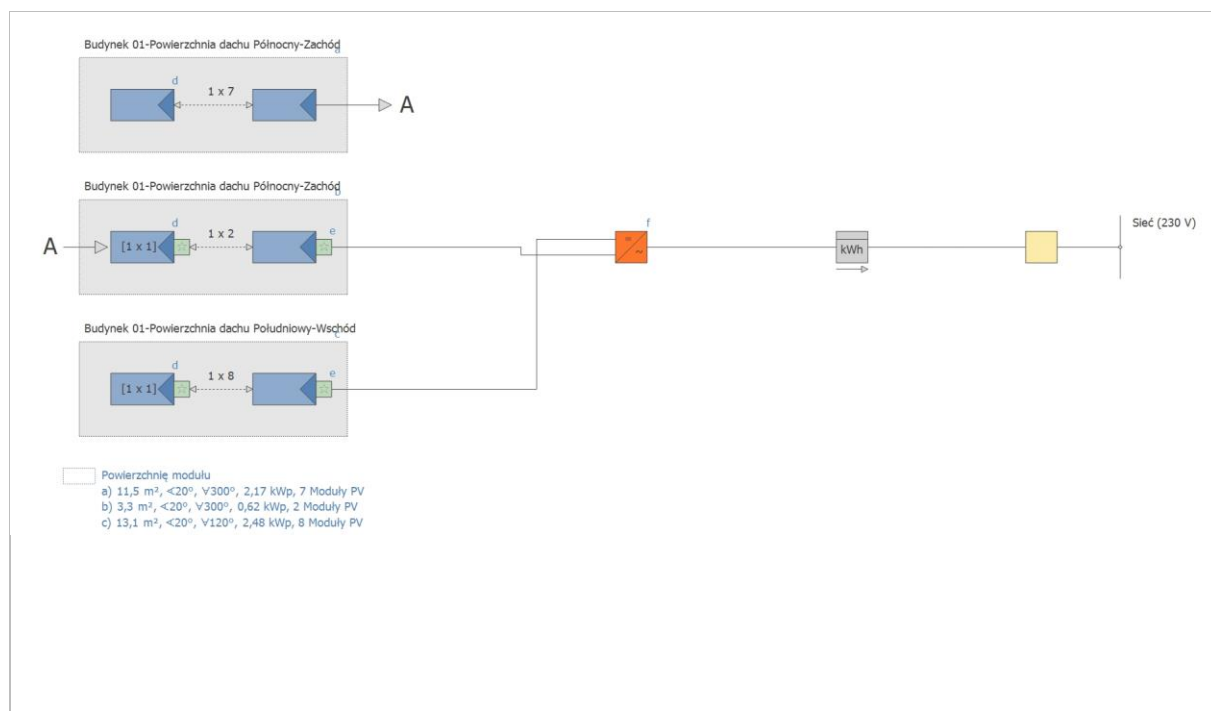
27,9 m<sup>2</sup>

Liczba modułów PV

17

Liczba falowników

1



Zysk	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 258 kWh
Spec. uzysk roczny	808,01 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %
Obliczenie strat przez zacienienie	8,5 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 555 kg / rok

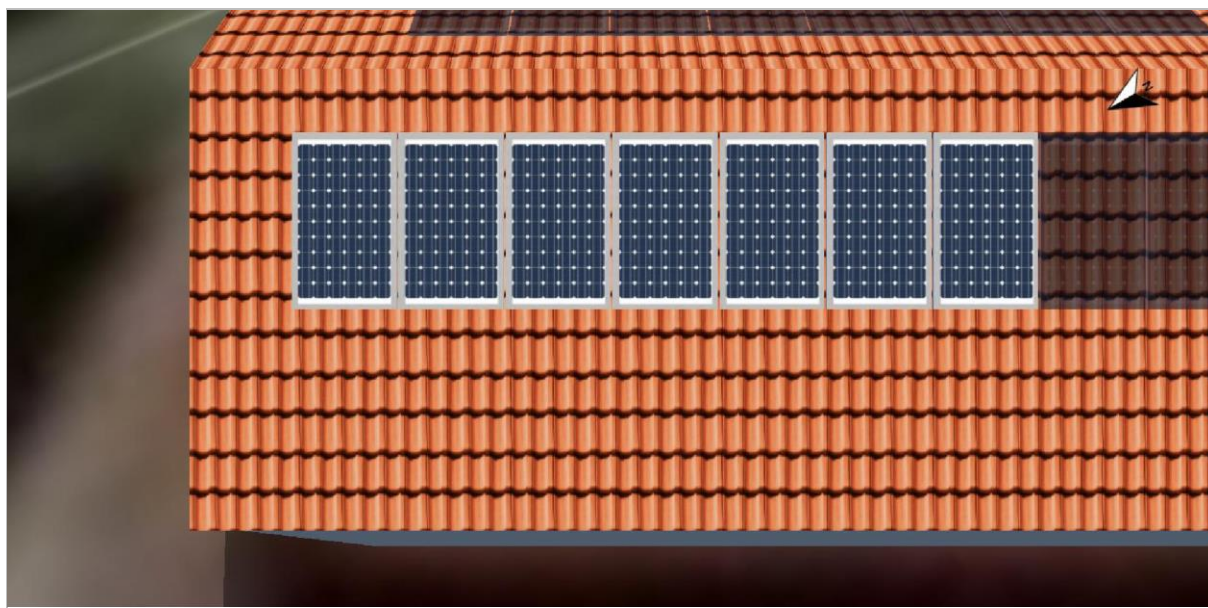
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Kończewice, 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 1. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód
Moduły PV*	7 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny zachód 300 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	11,5 m <sup>2</sup>

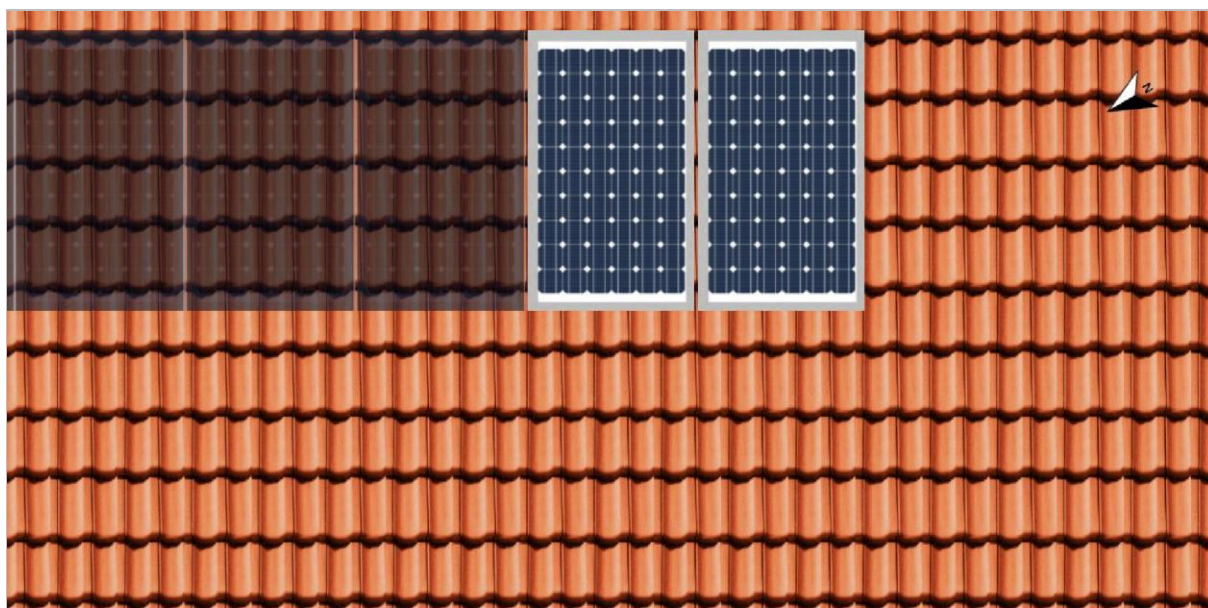


Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

## Generator PV 2. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód
Moduły PV*	2 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny zachód 300 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem

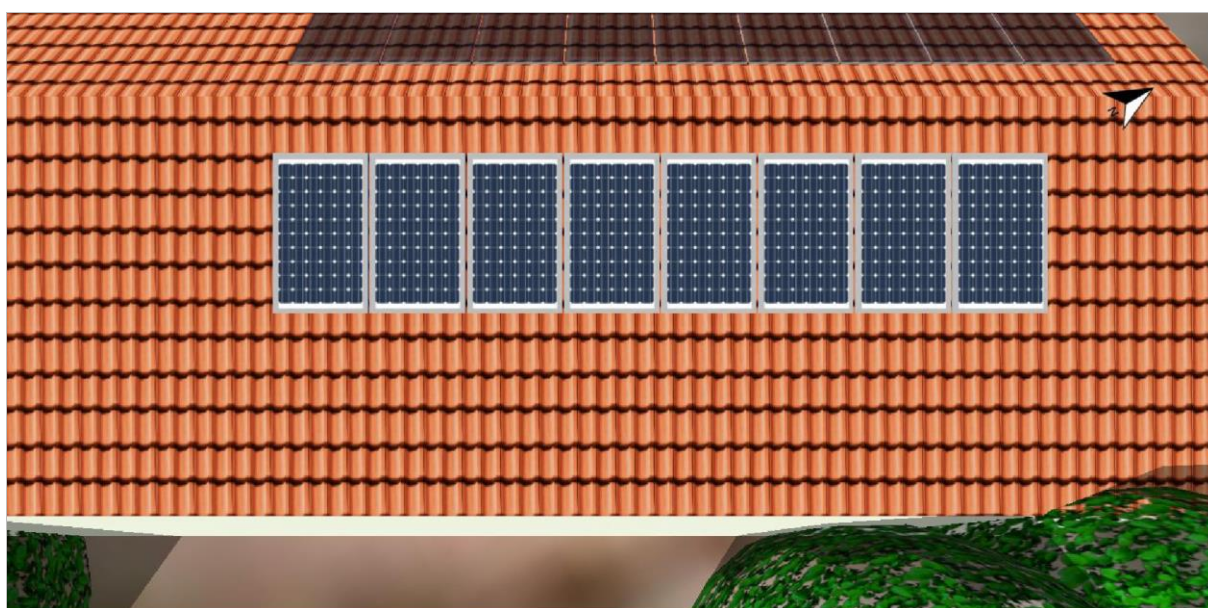




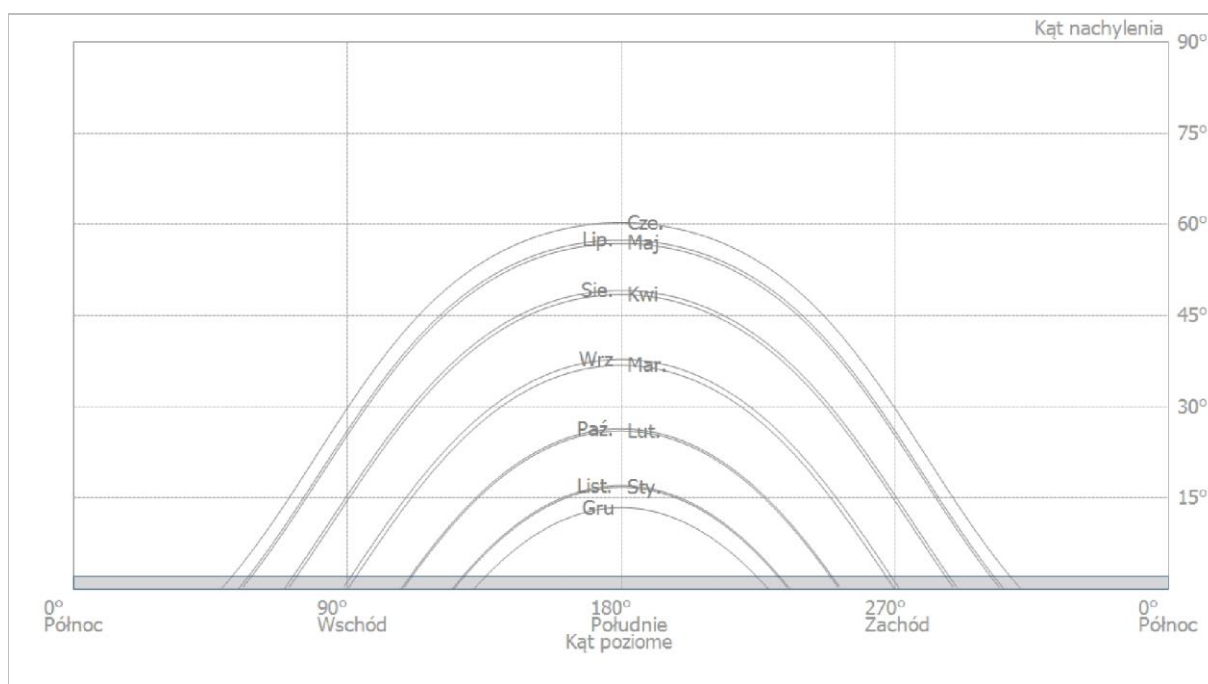
Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

#### Generator PV 3. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	8 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-wschód 120 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	13,1 m <sup>2</sup>



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



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

## Falownik

### 1. Powierzchnie modułów

#### Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód + Budynek 01- Powierzchnia dachu Północny-Zachód + Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

Falownik 1*	1 x 4.5 kW
Producent	-
Optymalizator mocy 1*	10 szt.
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 7 + 1 x 2☆ [1 x 1] MPP 2: 1 x 8☆ [1 x 1]

## Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

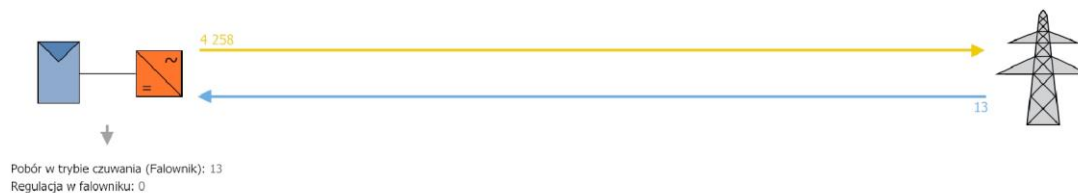
## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

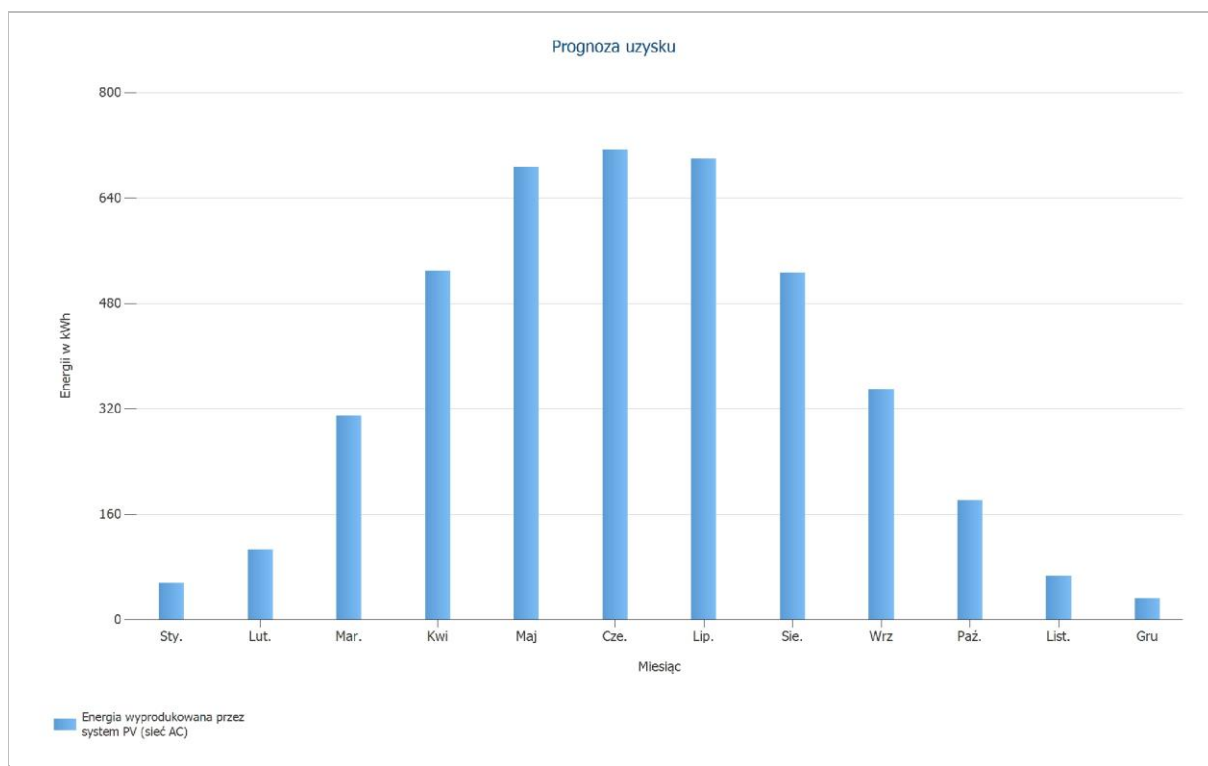
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	808,01 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	8,5 %/rok
Energia oddana do sieci	4 258 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 258 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 555 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Małgorzata Ignasiak



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



Ilustracja: Prognoza uzysku



## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 066,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,67 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	6,37 kWh/m <sup>2</sup>	0,60 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-45,51 kWh/m <sup>2</sup>	-4,28 %
Zacienienie niezależne od modułu	-5,12 kWh/m <sup>2</sup>	-0,50 %
Odbicia na powierzchni modułu	-67,23 kWh/m <sup>2</sup>	-6,64 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>944,5 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &944,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 26\,388,0 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>26 388,0 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-21 399,73 kWh	-81,10 %

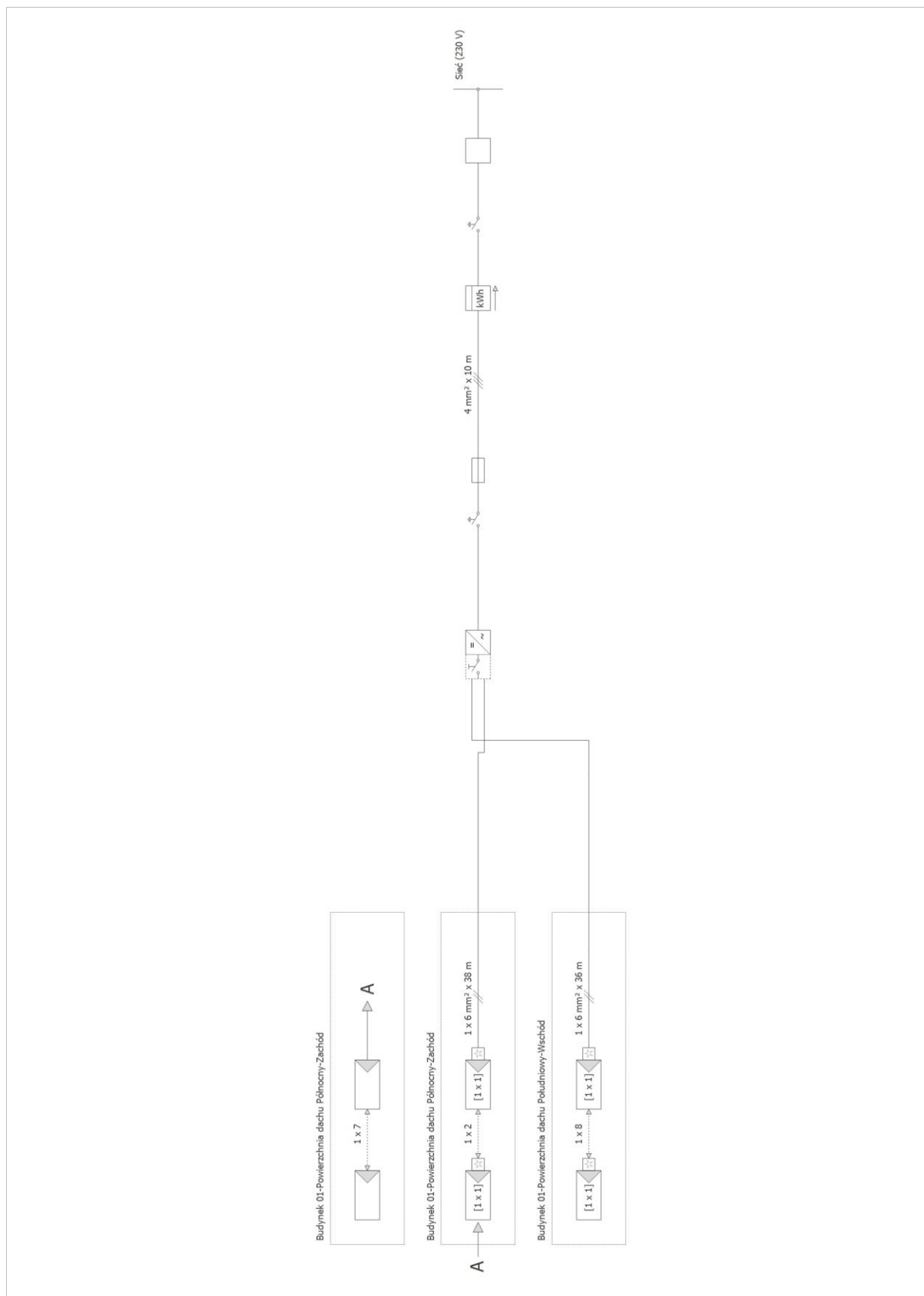
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>4 988,2 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-333,92 kWh	-6,69 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-32,75 kWh	-0,70 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-77,94 kWh	-1,69 %
Diody	-15,99 kWh	-0,35 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-36,56 kWh	-0,81 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-4,12 kWh	-0,09 %
Optymalizator mocy (przetwarzanie prądu DC/zregulowanie)	-25,81 kWh	-0,58 %
Przewód fazowy	-9,60 kWh	-0,22 %

<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>4 451,6 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-10,11 kWh	-0,23 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-14,66 kWh	-0,33 %
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	0,00 kWh	0,00 %

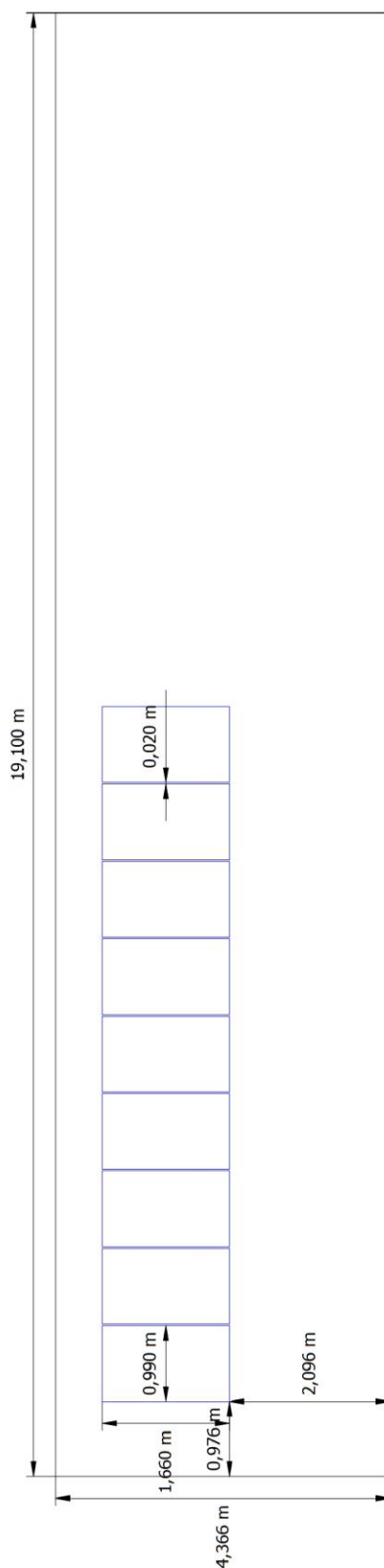
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>4 426,8 kWh</b>	
------------------------	--------------------	--

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>4 426,8 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja z prądu DC na AC	-166,31 kWh	-3,76 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,49 kWh	-0,32 %
Przewód AC	-2,24 kWh	-0,05 %

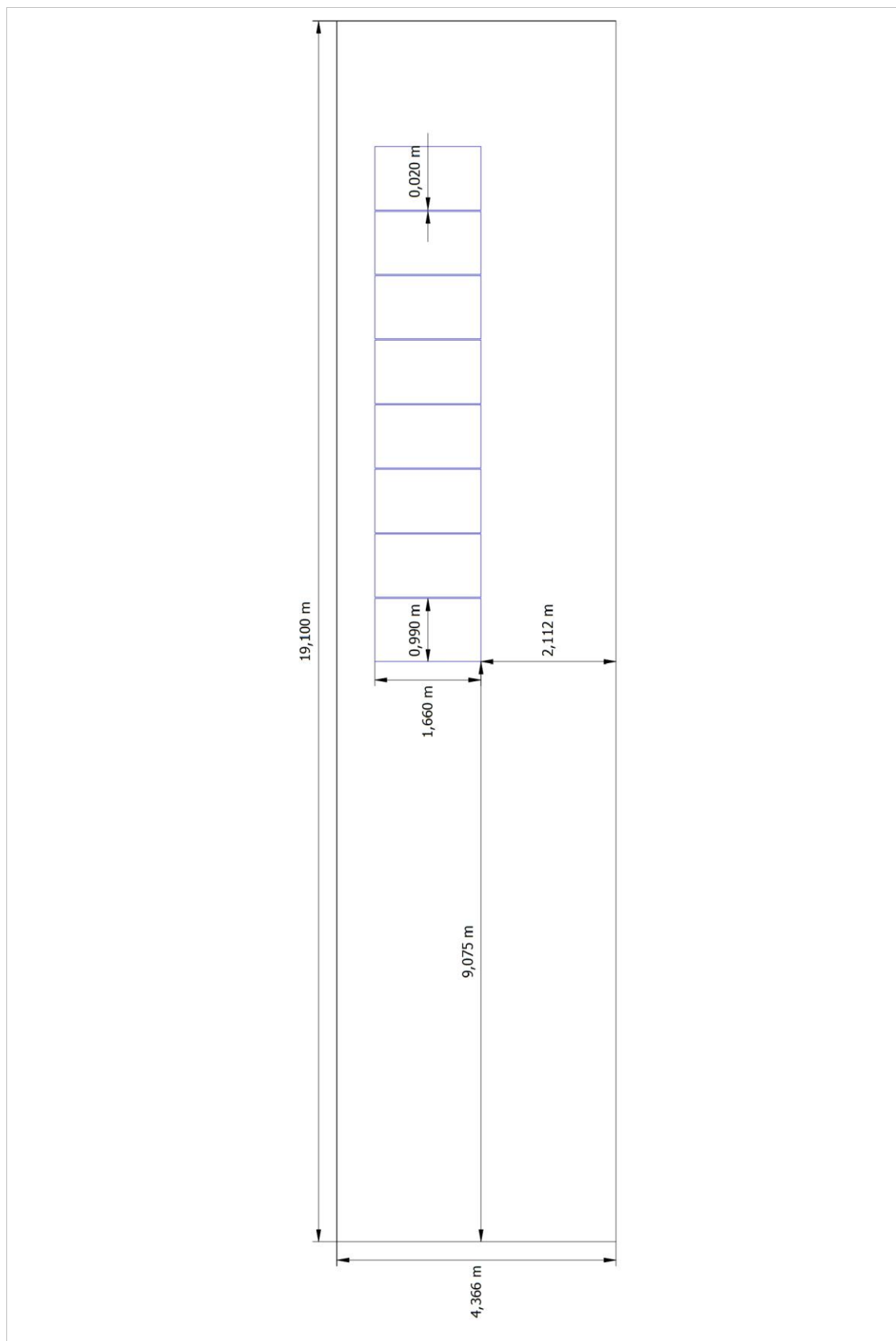
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 244,7 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 258,2 kWh</b>	



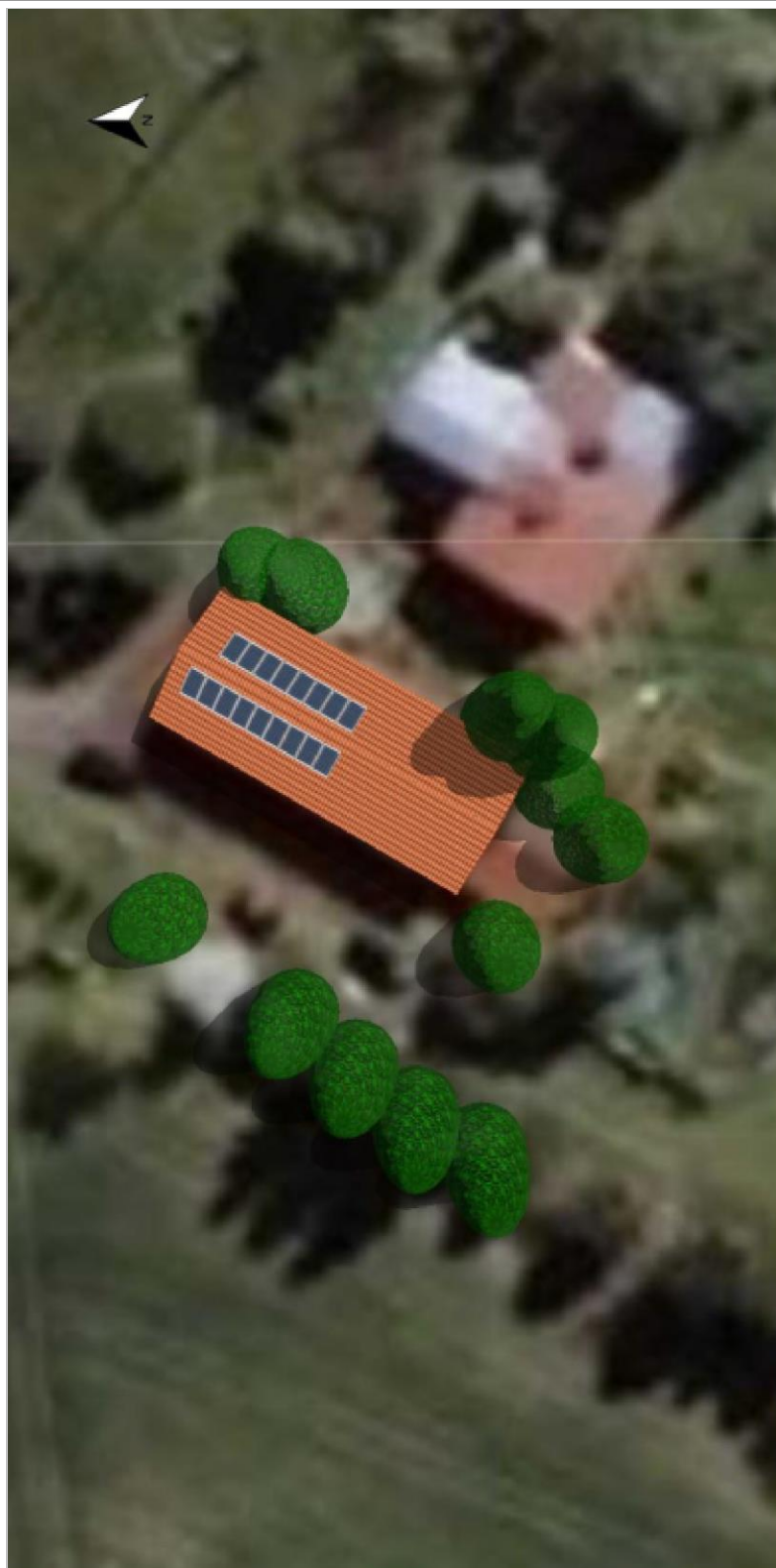
# Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

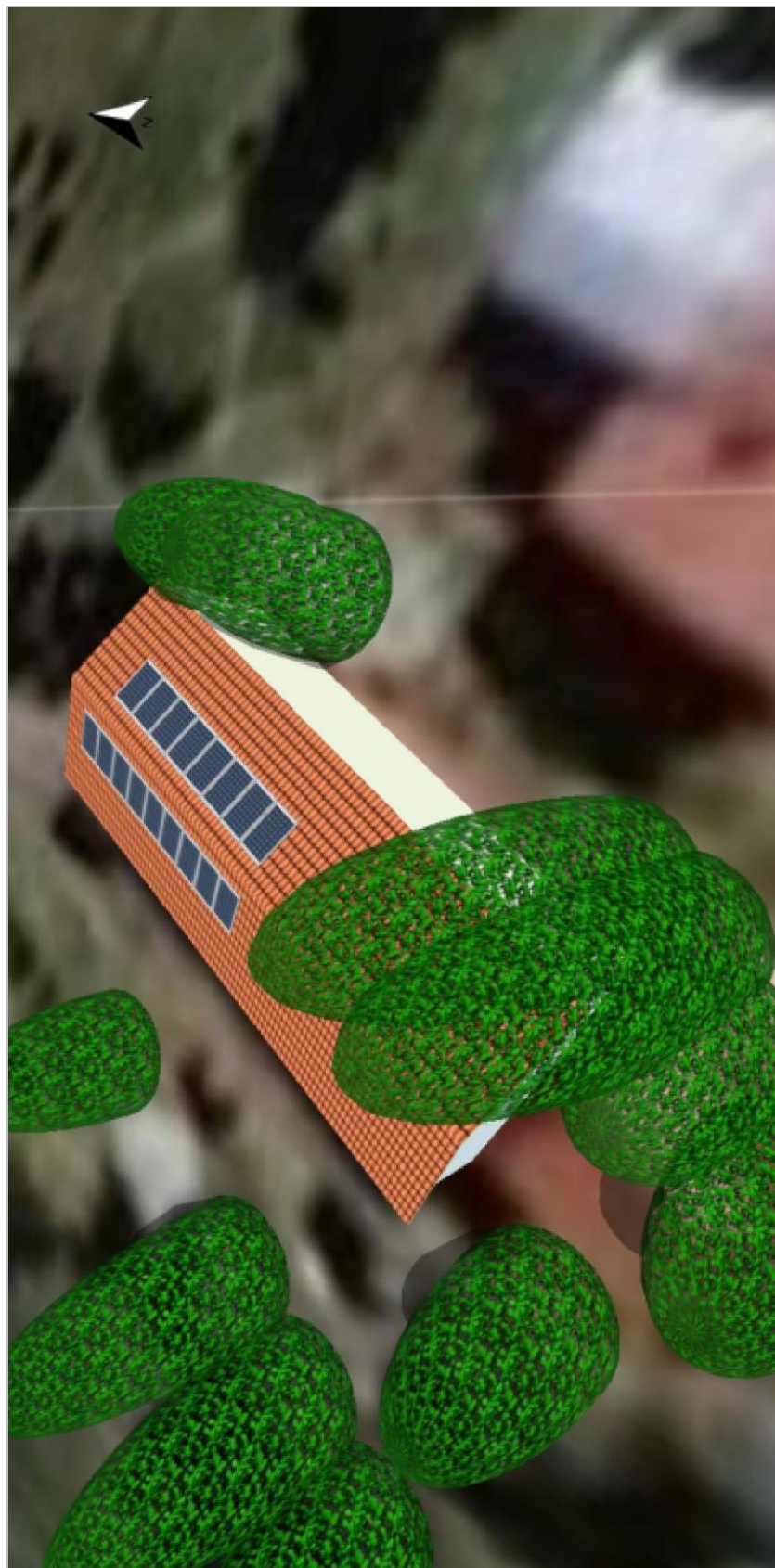


## Otoczenie

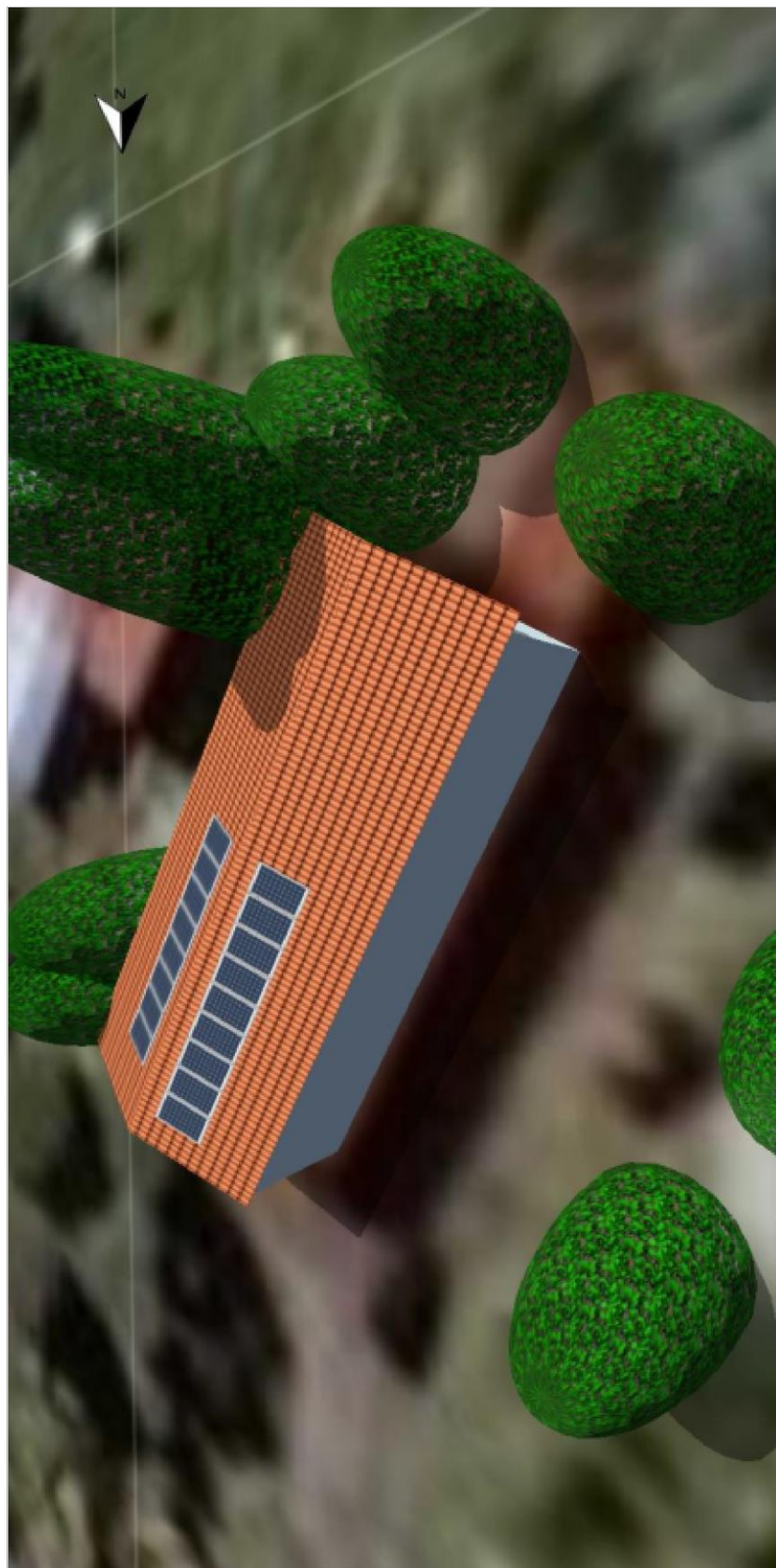


Ilustracja: Zrzut ekranu04





Ilustracja: Zrzut ekranu05



Ilustracja: Zrzut ekranu06