

## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

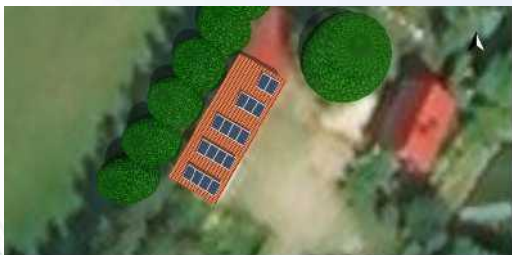
Osoba kontaktowa:  
Mateusz Kulczycki

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

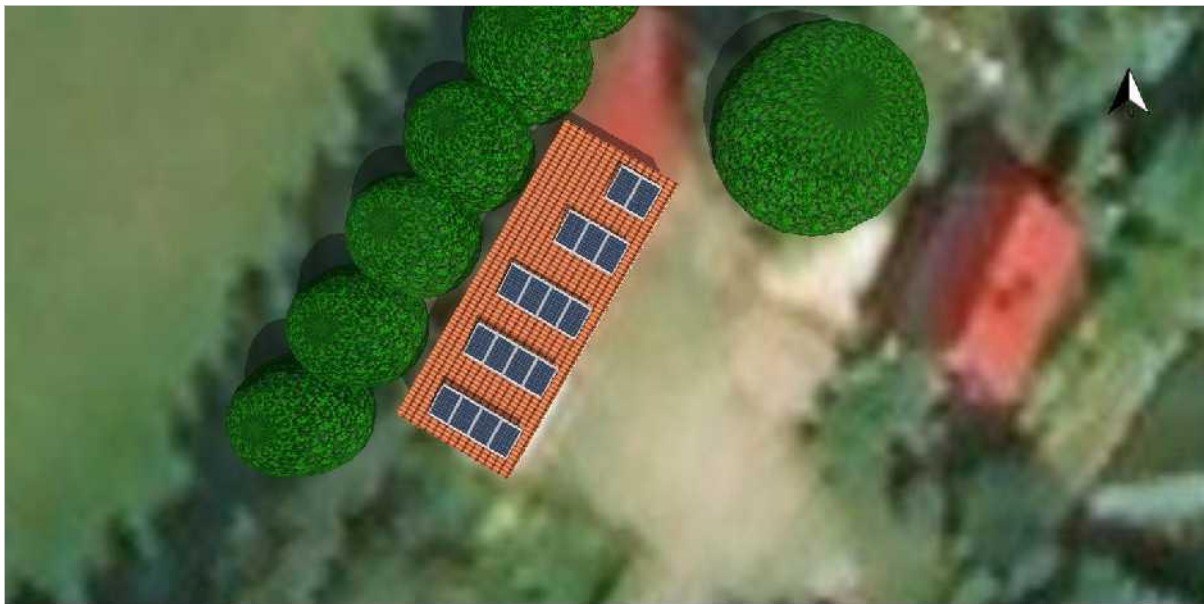
### Klient

Świętosław, dz. nr 32/3

### Projekt



Adres:  
Świętosław, dz. nr 32/3  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
21.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna usytuowana na  
budynku gospodarczym o mocy 5,27 kWp.  
Pokrycie dachu: blacha trapezowa (dach płaski  
konstrukcja drewniana + stalowa)



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

Dane klimatyczne	Swietoslaw, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m²
Liczba modułów PV	17
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 954 kWh
Spec. uzysk roczny	939,95 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,3 %
Obliczenie strat przez zacienienie	6,4 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 972 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)

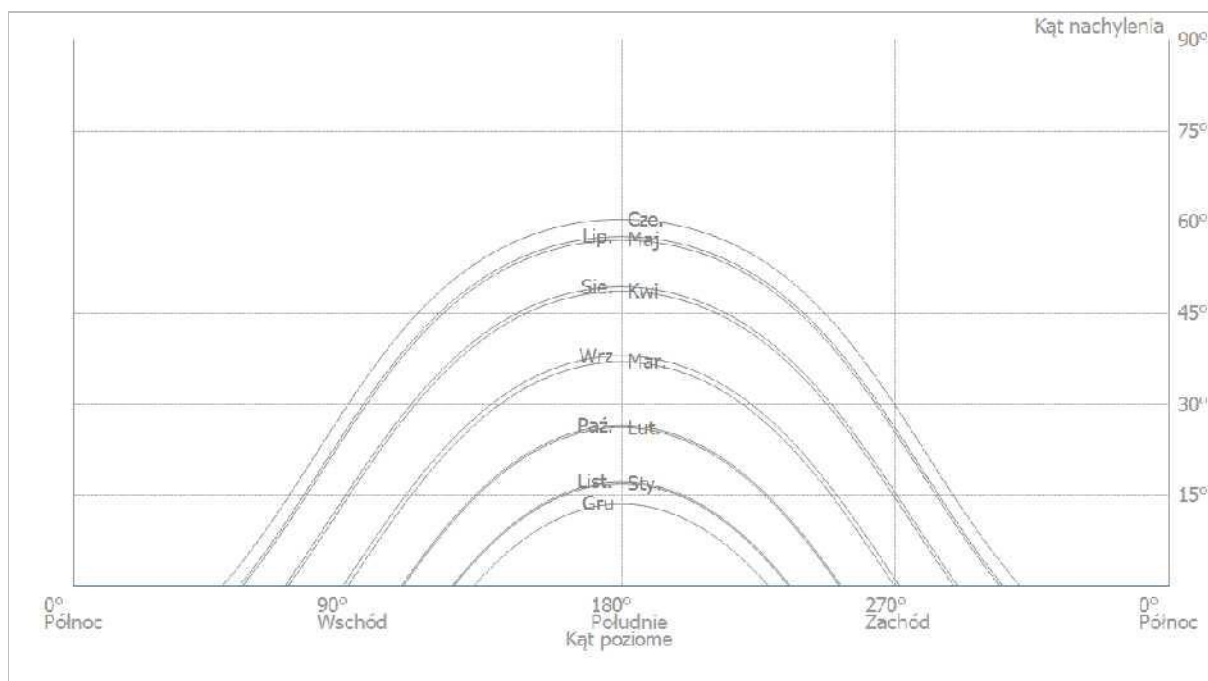
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód  
Moduły PV\* 17 x 310W  
Producent -  
Nachylenie 15 °  
Orientacja Południowy-zachód 217 °  
Rodzaj montażu Wolnostojący na dachu płaskim  
Powierzchnia generatora PV 27,9 m<sup>2</sup>



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



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

#### Falownik

##### Powierzchnię modułu

##### Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód

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

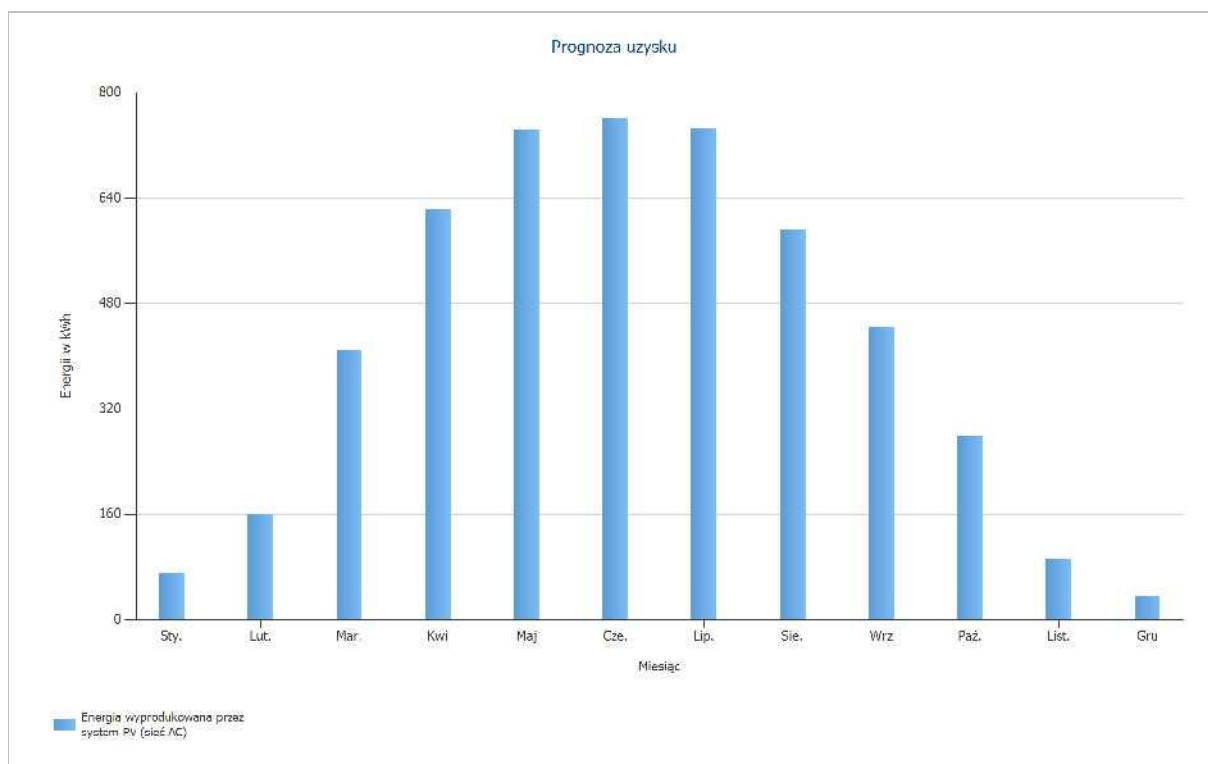
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	939,95 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,3 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,4 %/rok
Energia oddana do sieci	4 954 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 954 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 972 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Kosiński Andrzej



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące tej instalacji są zgodne z raportem  
generowanym przez SMARTeKO



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

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

Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1140,2 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4953,5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	940 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,3 %



## 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)	3,59 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	91,77 kWh/m <sup>2</sup>	8,68 %
Zacienienie niezależne od modułu	-9,18 kWh/m <sup>2</sup>	-0,80 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,05 kWh/m <sup>2</sup>	-5,53 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 077,2 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,077,2 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 30\,094,3 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>30 094,3 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-24 405,40 kWh	-81,10 %

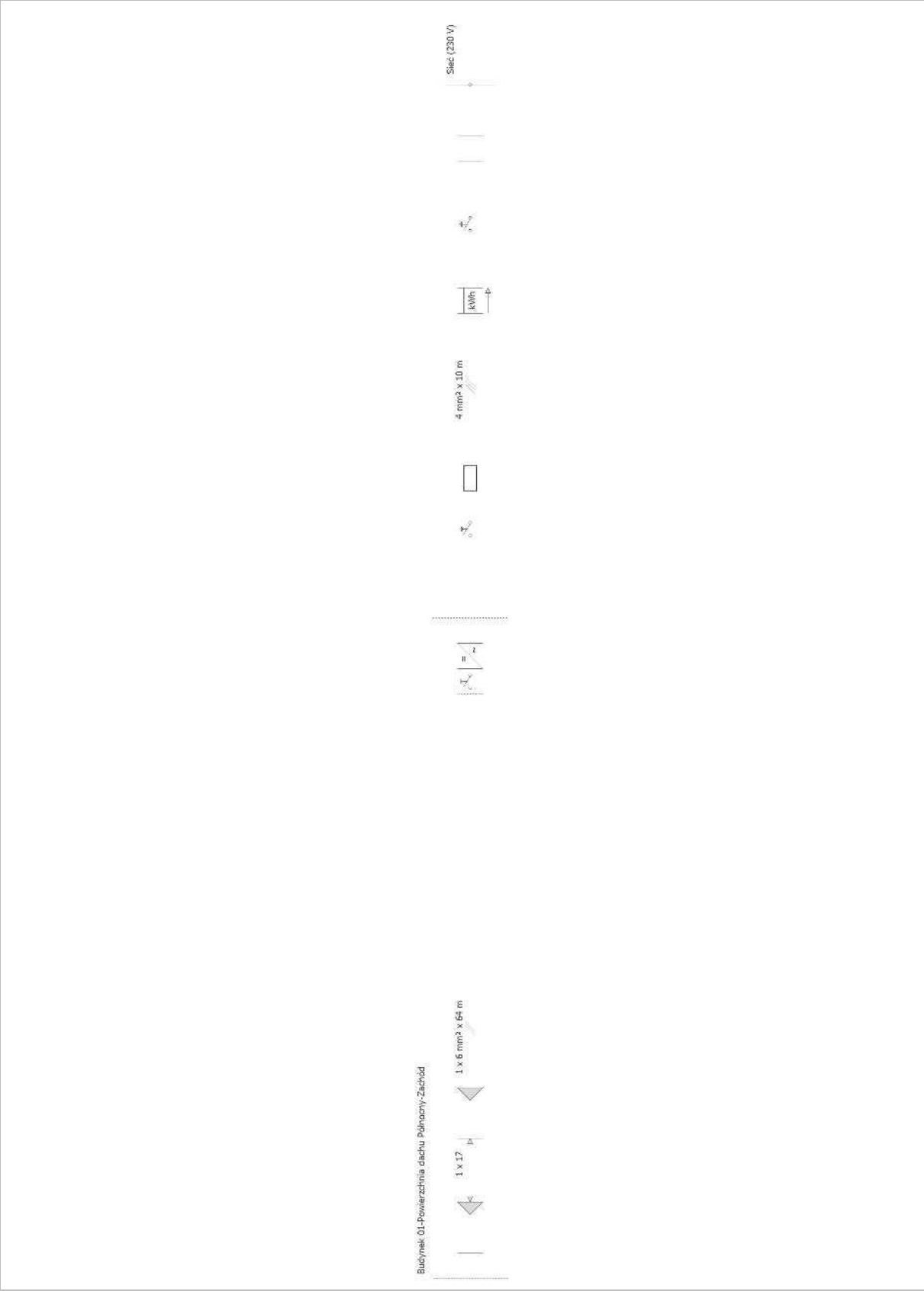
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 688,9 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-222,18 kWh	-3,91 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-30,64 kWh	-0,56 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-90,02 kWh	-1,66 %
Diody	-3,48 kWh	-0,07 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-106,85 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-26,86 kWh	-0,51 %
Przewód fazowy	-8,40 kWh	-0,16 %

<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 200,4 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-15,68 kWh	-0,30 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-19,61 kWh	-0,38 %
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>5 164,6 kWh</b>	

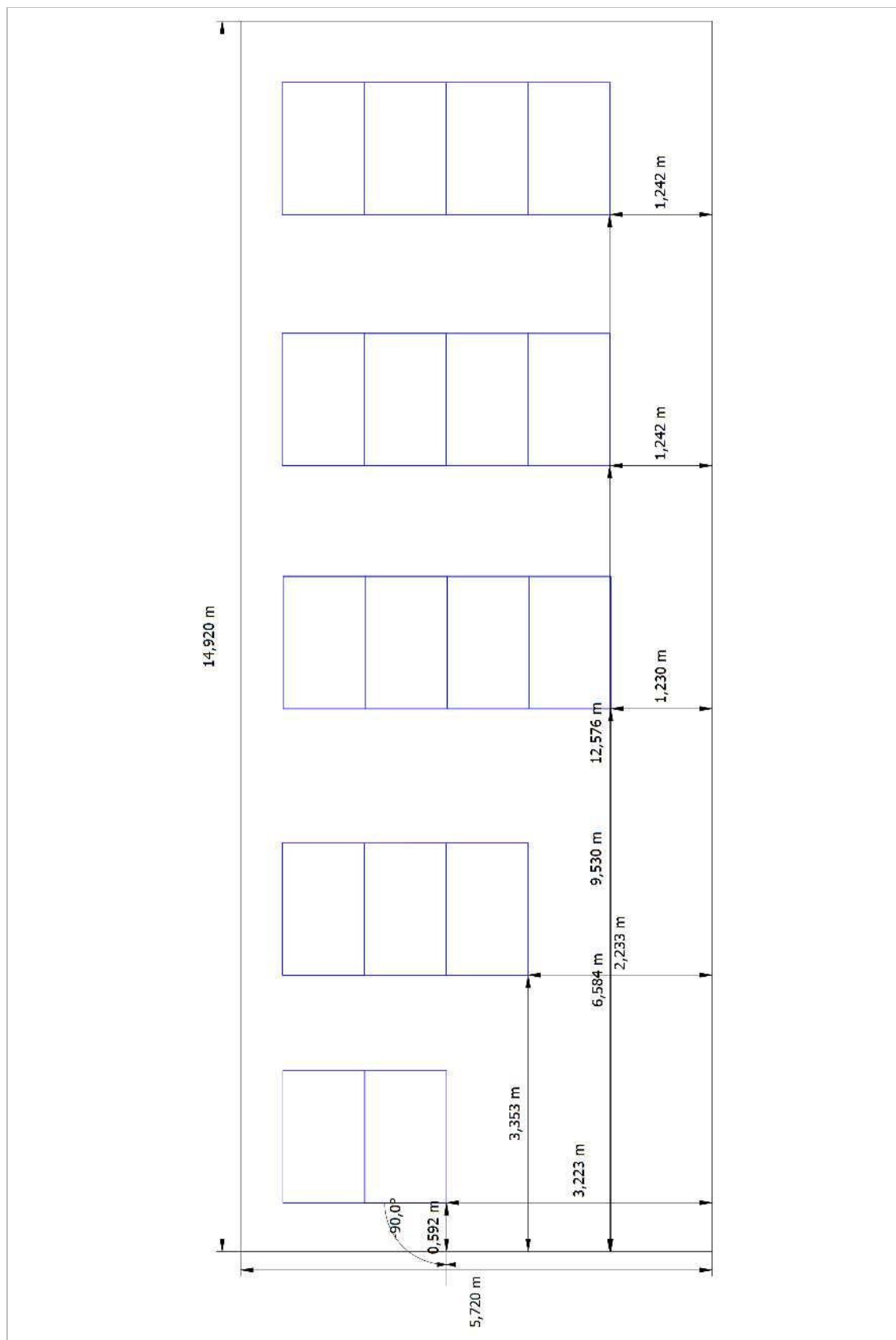
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 164,6 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-21,62 kWh	-0,42 %
Konwersja z prądu DC na AC	-186,42 kWh	-3,62 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-24,26 kWh	-0,49 %
Przewód AC	-3,00 kWh	-0,06 %

<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 929,3 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 953,5 kWh</b>	

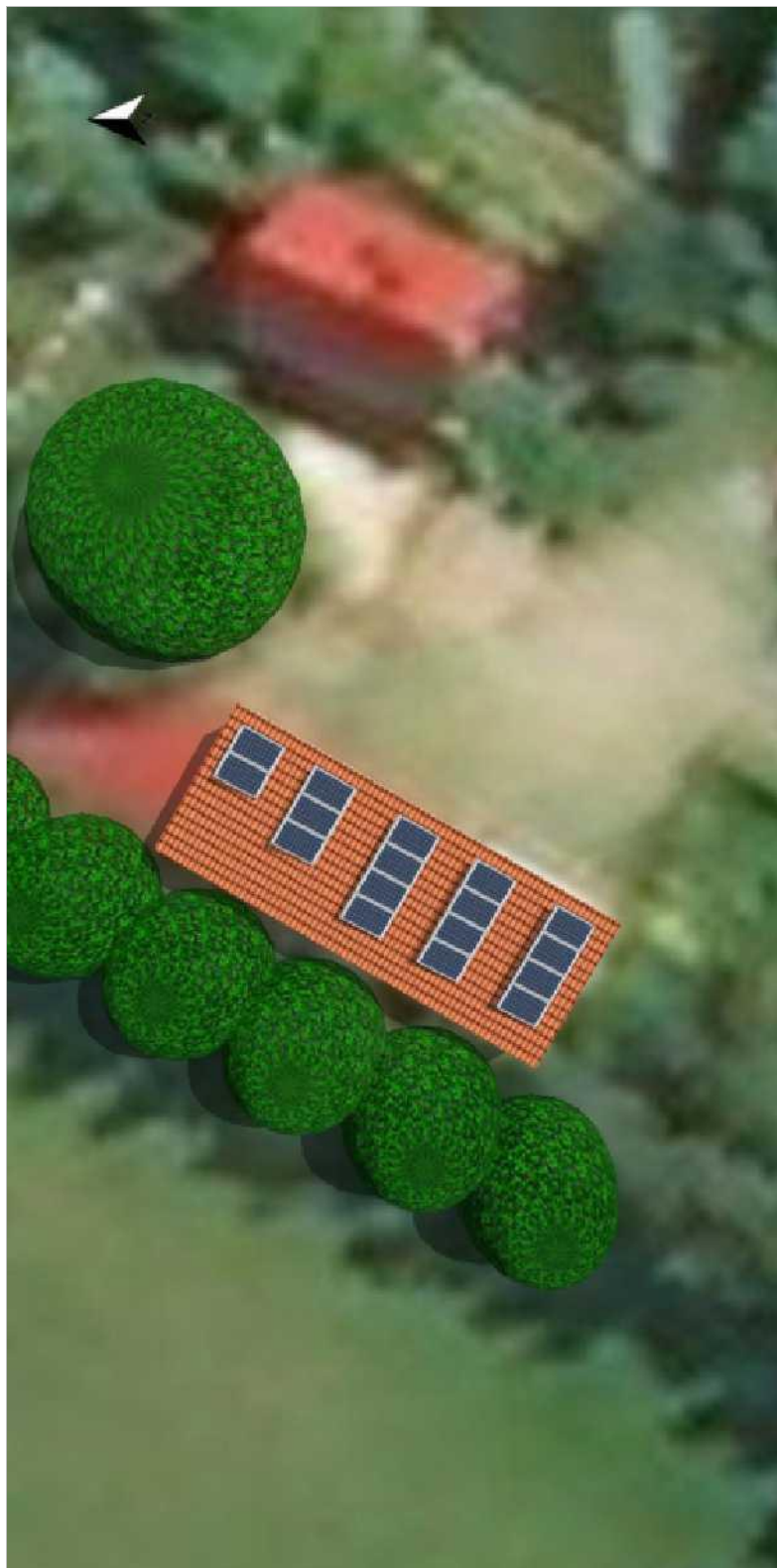




# Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu04

Ilustracja: Zrzut ekranu05

