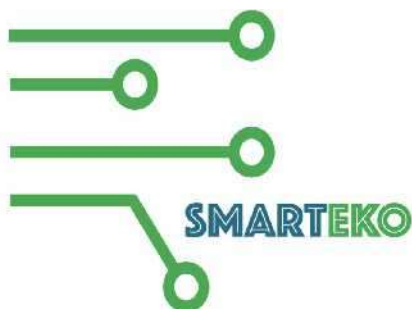


## **Załącznik NR 4**

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

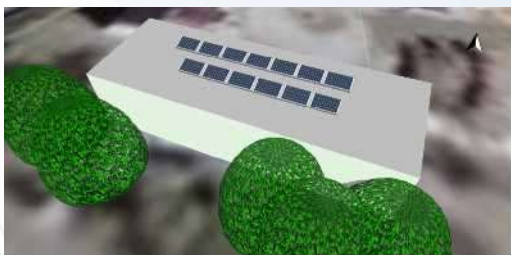
Osoba kontaktowa:  
Mateusz Kulczycki

Telefon: 54 844 41 10  
E-mail: [biuro.smarteko@gmail.com](mailto:biuro.smarteko@gmail.com)

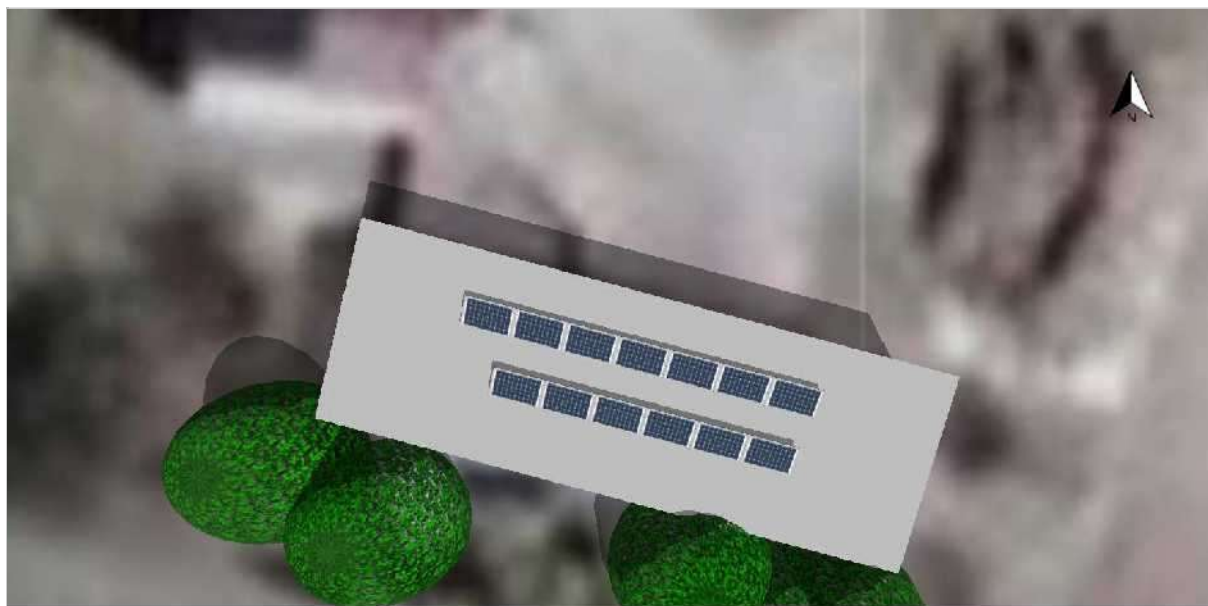
### Klient

Świętosław, dz. nr 1/4

### Projekt



Adres:  
Świętosław 34, dz. nr 1/4  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
19.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 4,03  
kWp usytuowana na budynku gospodarczym.  
Pokrycie dachu : papa termozgrzewalna (   
deklaracja klienta o zmianie na blachę  
trapezową)



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

Dane klimatyczne	Świętosław, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	4,03 kWp
Powierzchnia generatora PV	21,4 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	13
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 969 kWh
Spec. uzysk roczny	984,74 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %
Obliczenie strat przez zacienienie	4,7 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 381 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

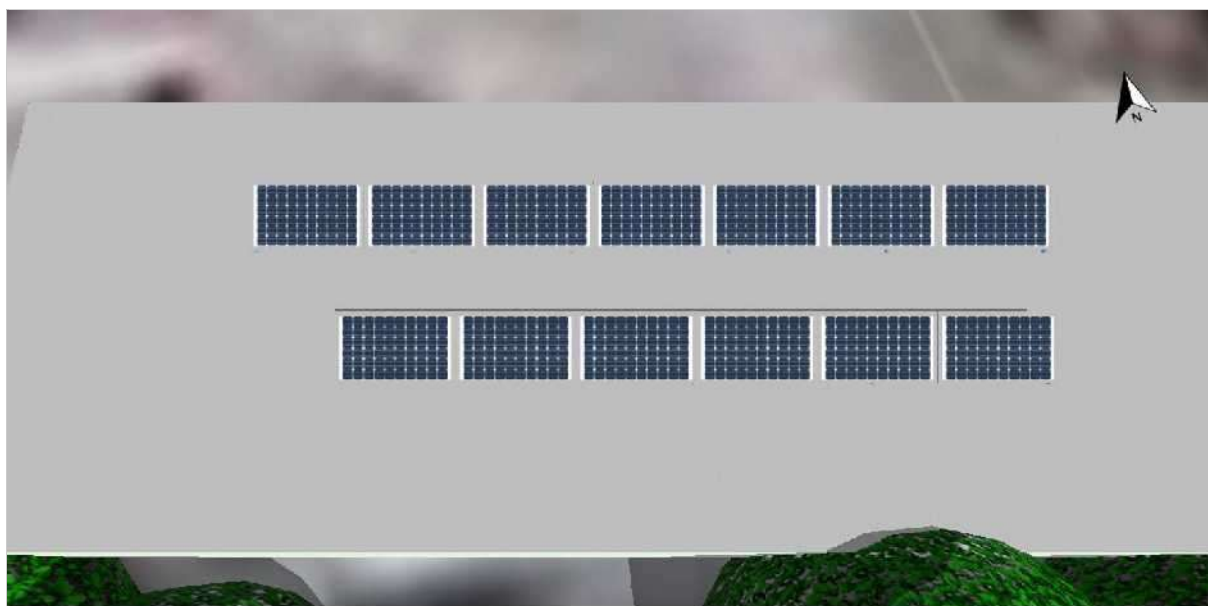
Dane klimatyczne Świętosław, POL (1991 - 2010)  
Rozdzielczość danych 1 h

Rodzaj instalacji 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

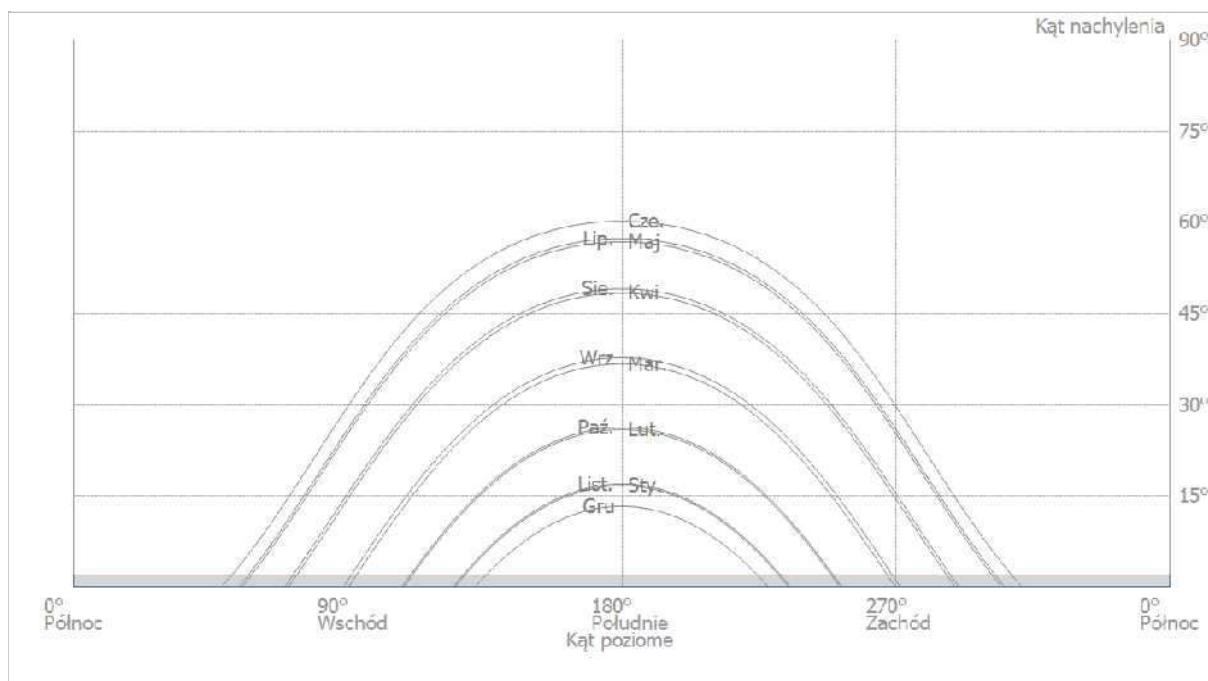
Zastosowane modele symulacji  
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann  
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

## Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe  
Moduły PV\* 13 x 310W  
Producent -  
Nachylenie 20 °  
Orientacja Południe 195 °  
Rodzaj montażu Wolnostojący na dachu płaskim  
Powierzchnia generatora PV 21,4 m²



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Falownik	
<b>Powierzchnię modułu</b>	<b>Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe</b>
Falownik 1*	1 x 3.7 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1+2: 1 x 13
Sieć AC	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1
* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów	

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

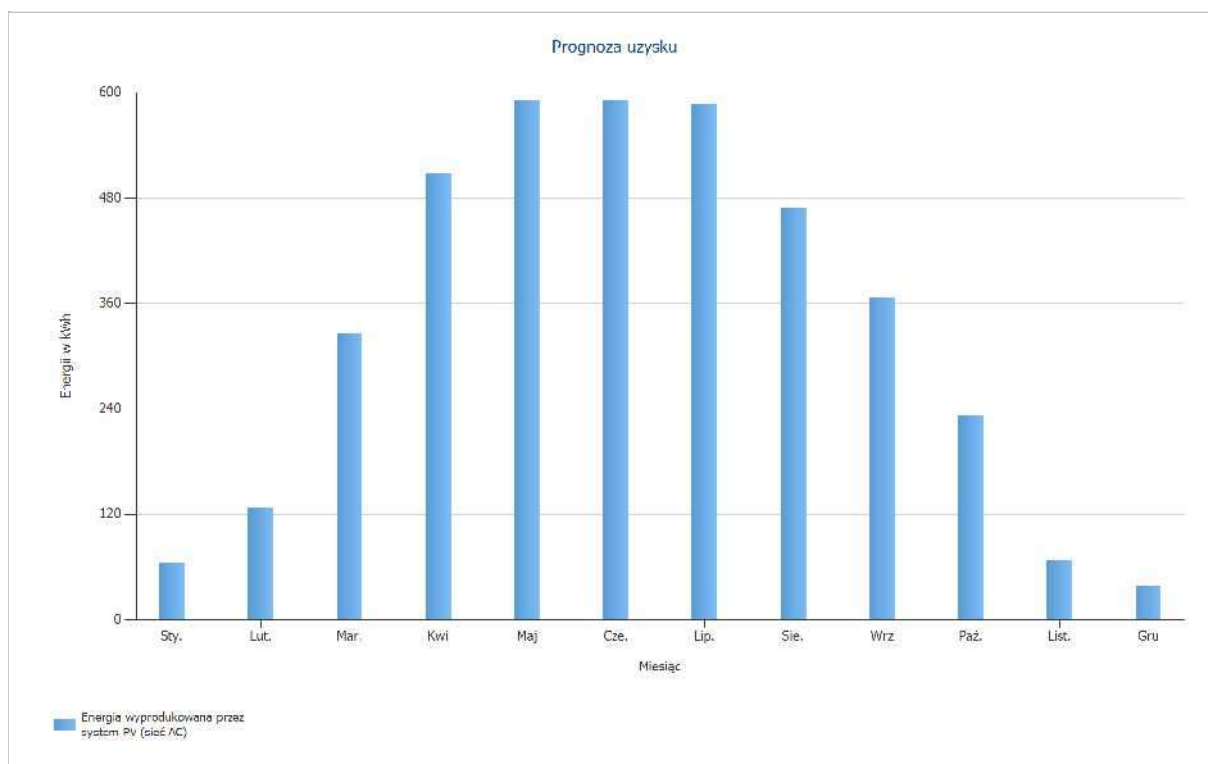
Moc generatora PV	4 kWp
Spec. uzysk roczny	984,74 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	4,7 %/rok
Energia oddana do sieci	3 969 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	3 969 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 381 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Ewa Kokoszka



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące instalacji PV i sieci są podane w jednostkach kWh/rok



Ilustracja: Prognoza uzysku

#### Wyniki na powierzchnię modułu

##### **Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe**

Moc generatora PV	4,03 kWp
Powierzchnia generatora PV	21,4 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1193,2 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3968,5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	984,7 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,4 %

## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 067,2 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	138,38 kWh/m <sup>2</sup>	13,02 %
Zacienienie niezależne od modułu	-8,11 kWh/m <sup>2</sup>	-0,68 %
Odbicia na powierzchni modułu	-61,37 kWh/m <sup>2</sup>	-5,14 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 131,8 kWh/m<sup>2</sup></b>	

$$\begin{aligned}
 &1\,131,8 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 21,36 \text{ m}^2 \\
 &= 24\,180,8 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

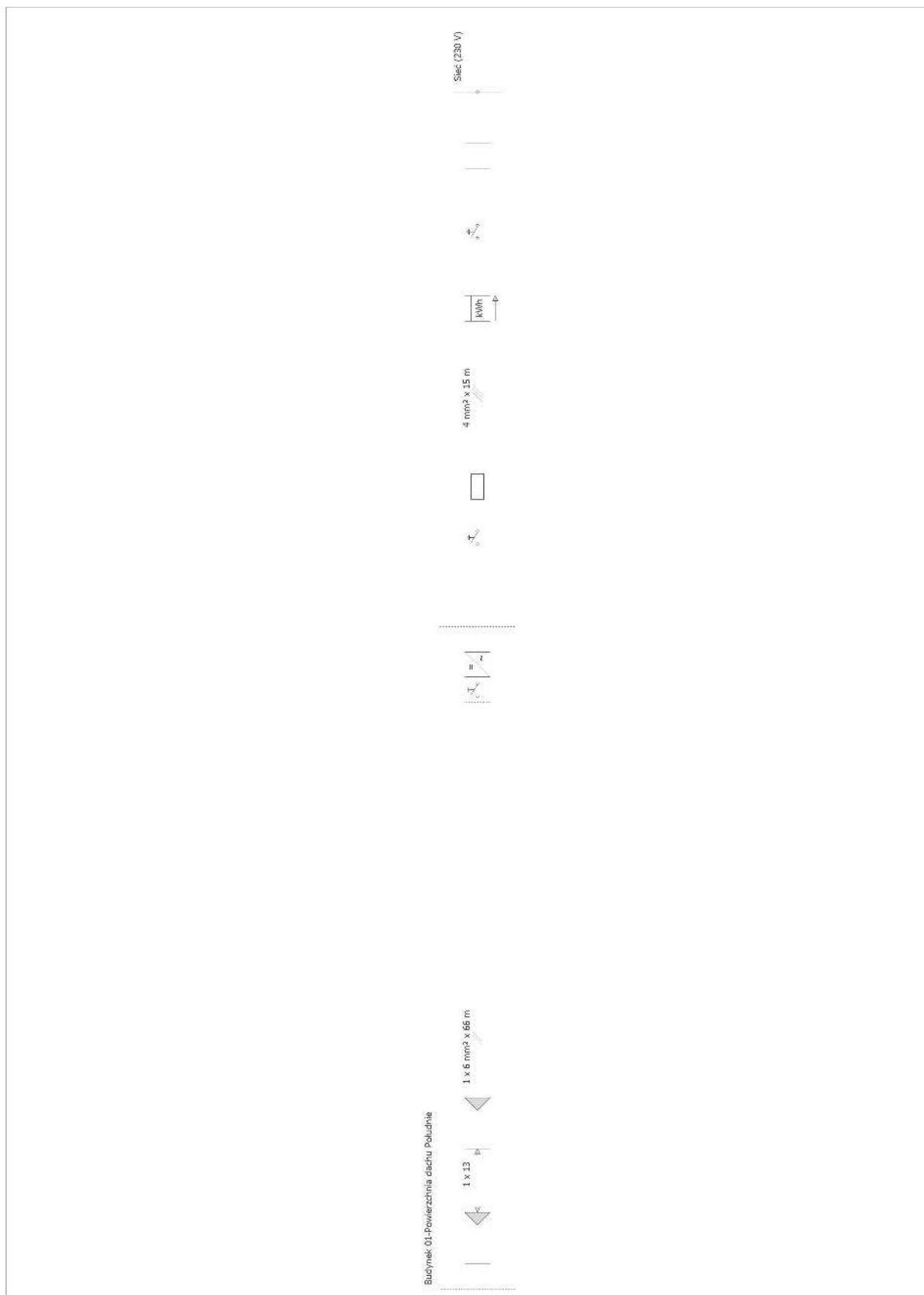
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>24 180,8 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-19 609,81 kWh	-81,10 %

<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>4 571,0 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-135,21 kWh	-2,96 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-24,52 kWh	-0,55 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-91,63 kWh	-2,08 %
Diody	-6,62 kWh	-0,15 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-86,26 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-18,04 kWh	-0,43 %
Przewód fazowy	-10,24 kWh	-0,24 %

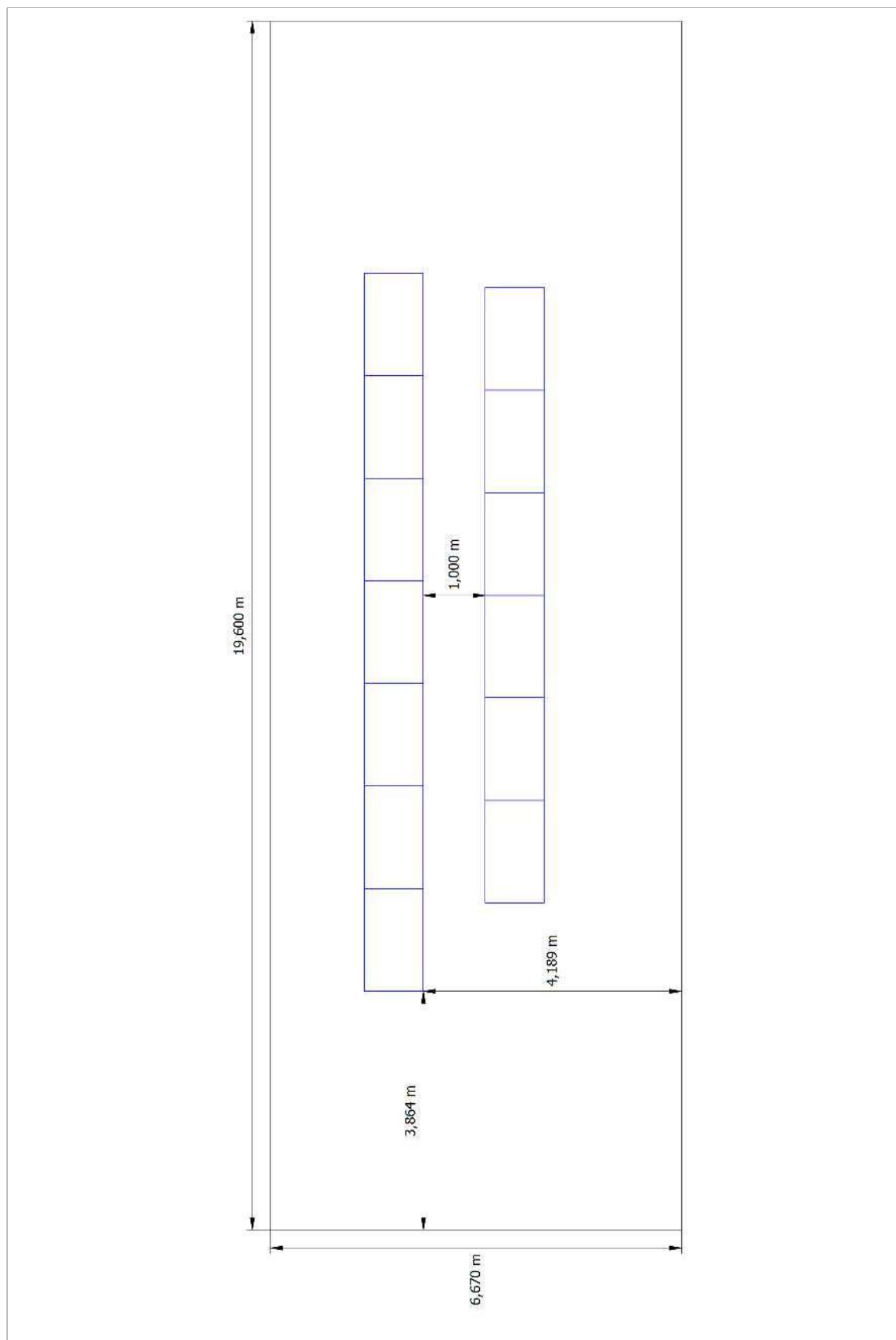
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>4 198,5 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-12,09 kWh	-0,29 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,44 kWh	-0,01 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-0,06 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-0,48 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>4 185,4 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>4 185,4 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-60,51 kWh	-1,45 %
Konwersja z prądu DC na AC	-153,44 kWh	-3,72 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-14,08 kWh	-0,35 %
Przewód AC	-2,95 kWh	-0,07 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>3 954,4 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>3 968,5 kWh</b>	

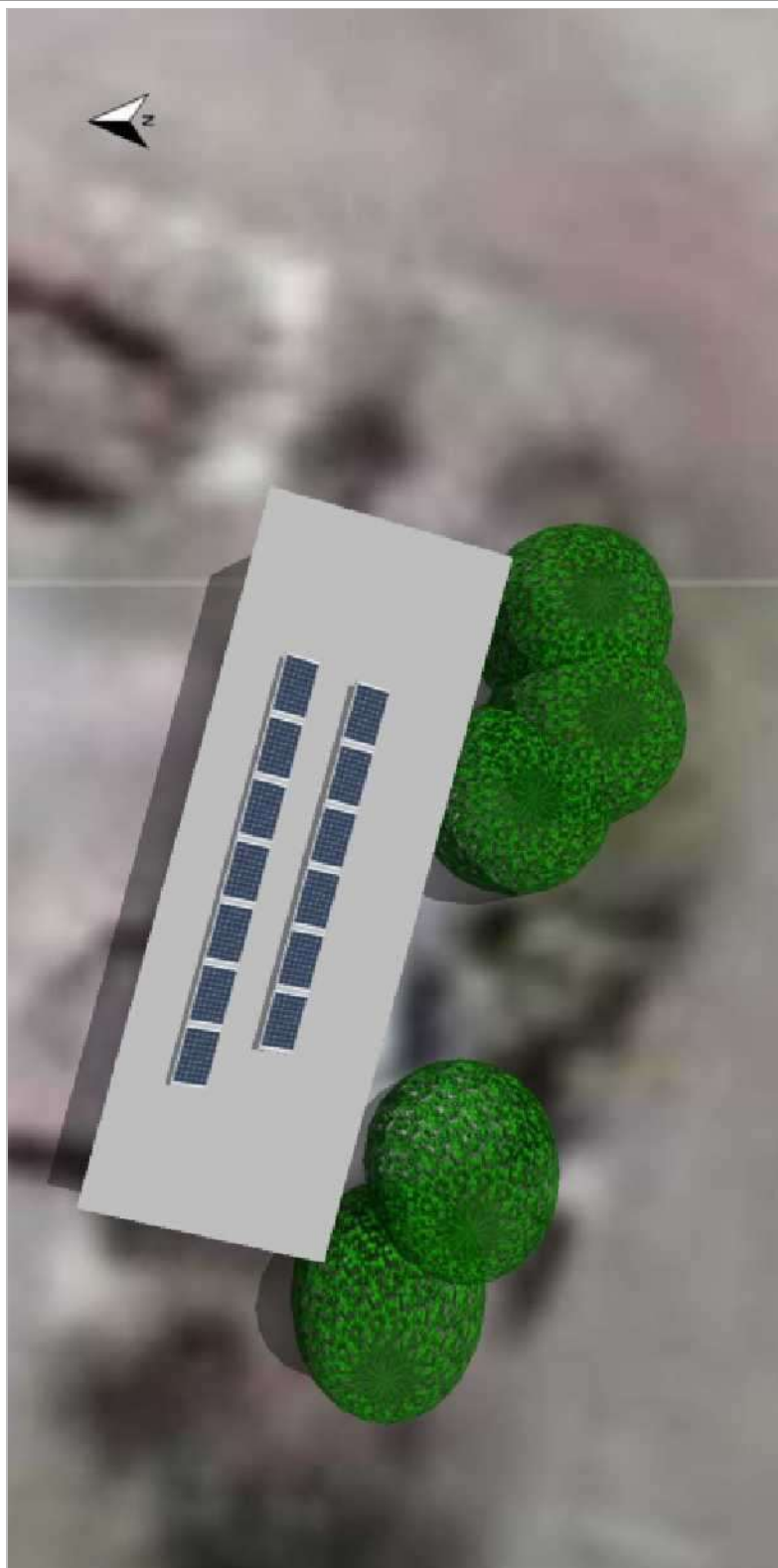




Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

