

## ZAŁĄCZNIK NR 4

### Przedsiębiorstwo

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



Toruńska 148  
87-800 Włocławek  
Polska

Osoba kontaktowa:  
Maciej Wypych

E-mail: [biuro.smarteko@gmail.com](mailto:biuro.smarteko@gmail.com)

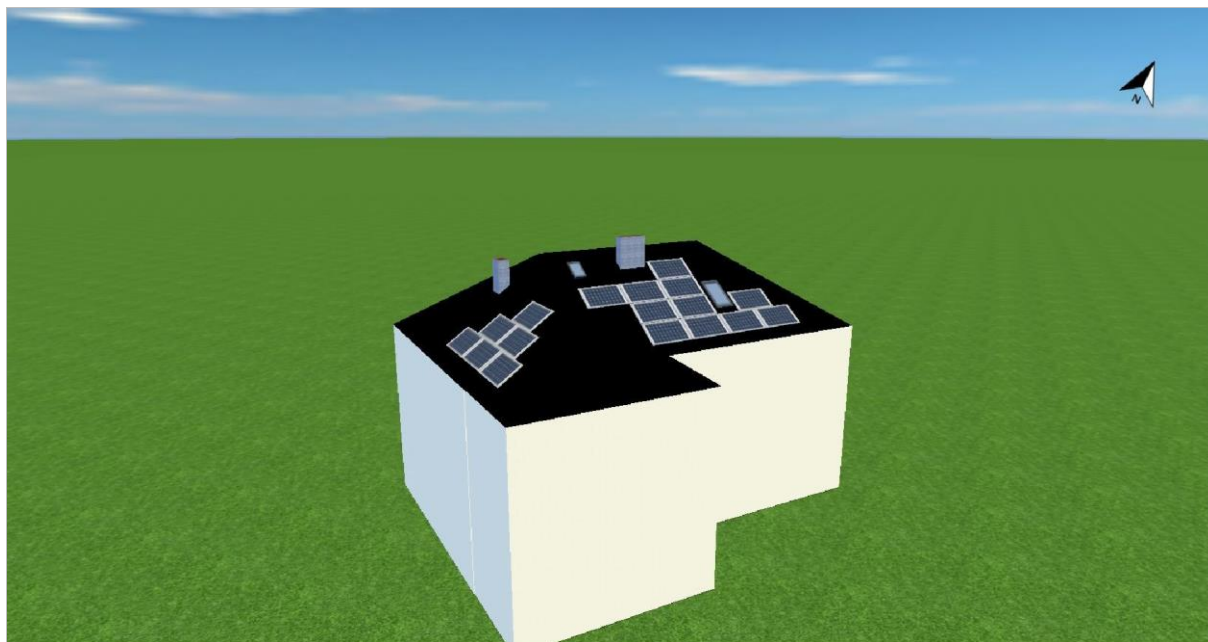
### Klient

Kończewice, dz. nr. 38

### Projekt



Adres: Kończewice, dz. nr. 38  
Data włączenia do eksploatacji:  
25.10.2018 r.  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy  
5,27 kWp usytuowana na budynku  
mieszkalnym  
Poszycie dachu: gont bitumiczny



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

Dane klimatyczne

Chełmża, POL (1991 - 2010)

Moc generatora PV

5,27 kWp

Powierzchnia generatora PV

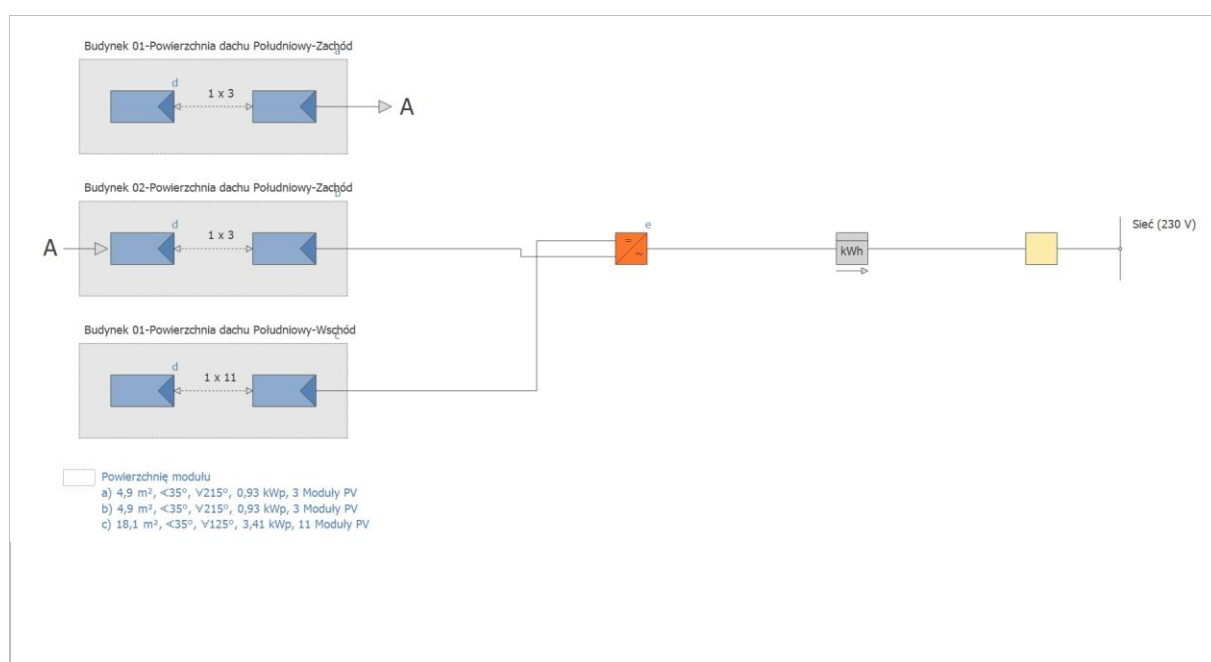
27,9 m<sup>2</sup>

Liczba modułów PV

17

Liczba falowników

1



Zysk	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 946 kWh
Spec. uzysk roczny	938,46 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,6 %
Obliczenie strat przez zacienienie	3,5 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 967 kg / rok

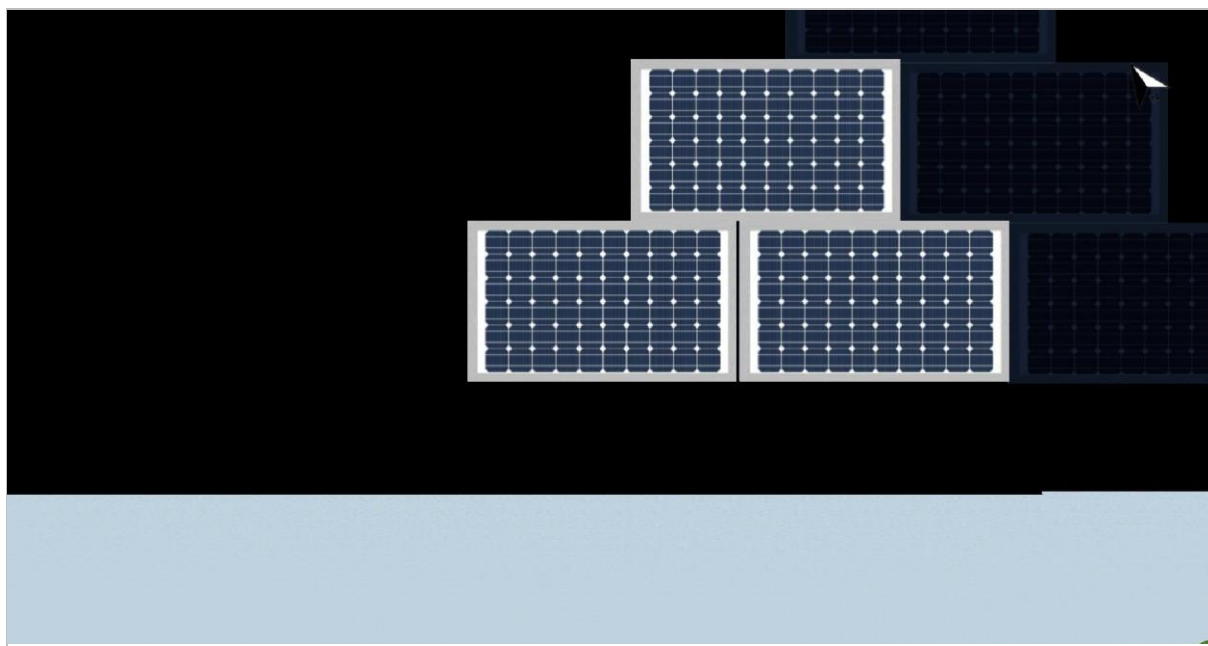
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Chelmża, 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

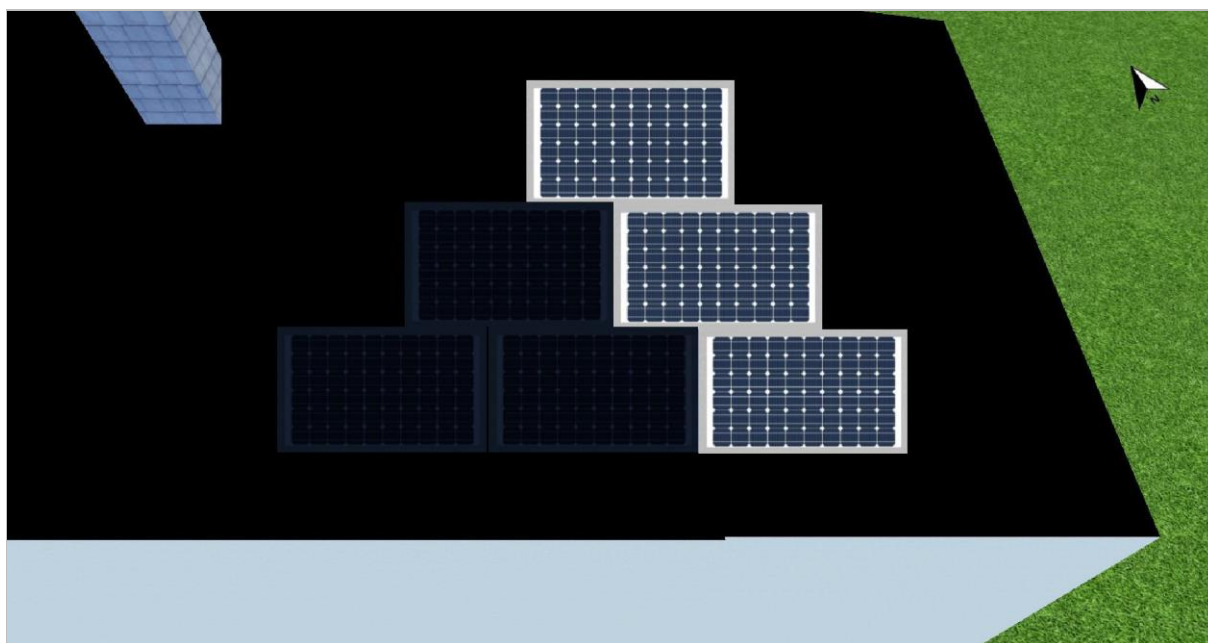
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	3 x 310W
Producent	-
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południowy-zachód 215 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	4,9 m <sup>2</sup>



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

## Generator PV 2. Powierzchnię modułu

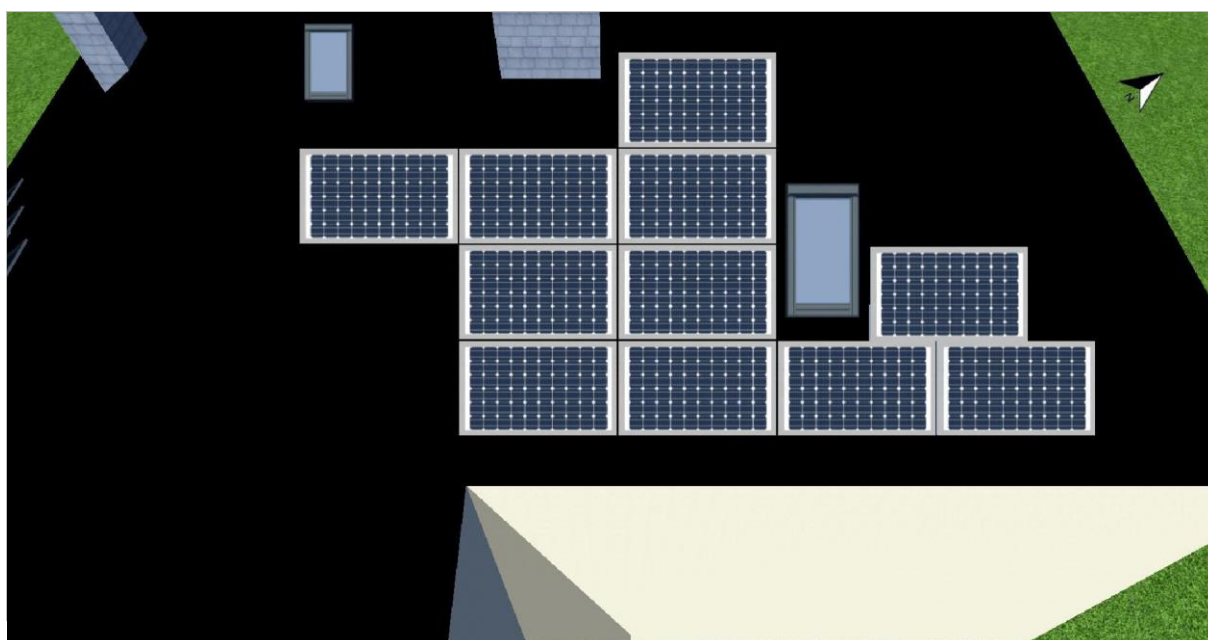
Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	3 x 310W
Producent	-
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południowy-zachód 215 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	4,9 m <sup>2</sup>



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

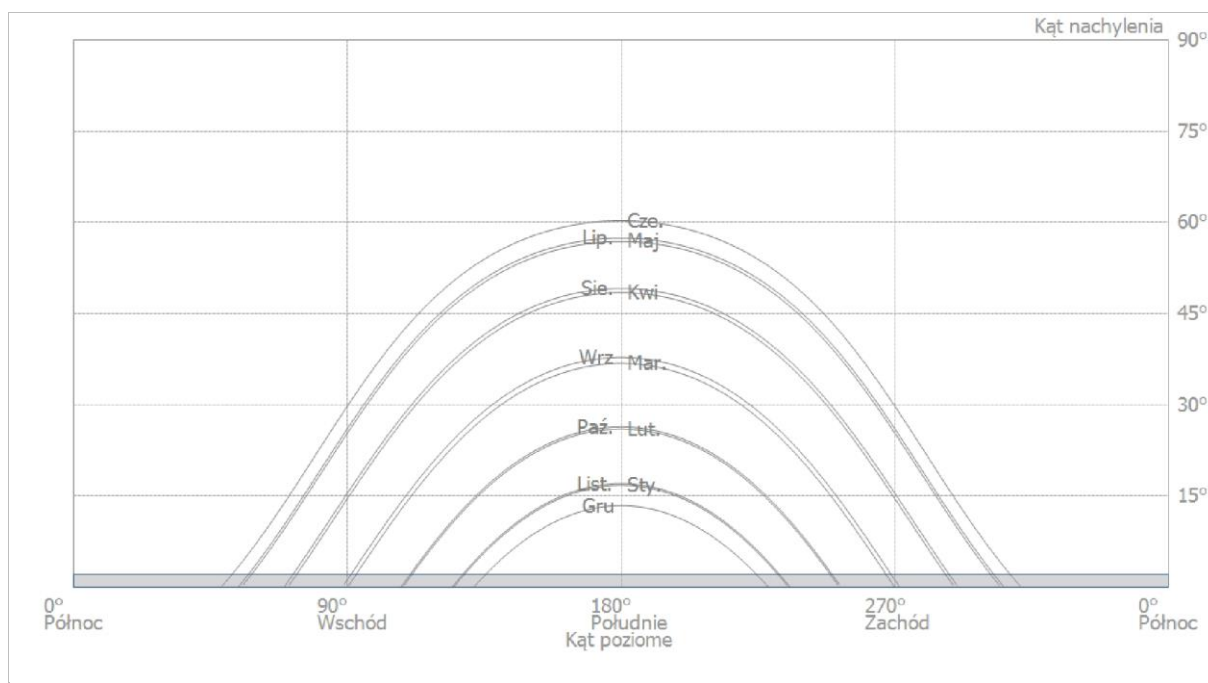
#### Generator PV 3. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	11 x 310W
Producent	-
Nachylenie	35 °
Orientacja	Południowy-wschód 125 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	18,1 m <sup>2</sup>





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



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

## Falownik

### 1. Powierzchnie modułów

**Budynek 01-Powierzchnia dachu  
Południowy-Zachód + Budynek 02-  
Powierzchnia dachu Południowy-Zachód  
+ Budynek 01-Powierzchnia dachu  
Południowy-Wschód**

Falownik 1*	1 x 4.5 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 3 + 1 x 3 MPP 2: 1 x 11

## Sieć AC

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

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

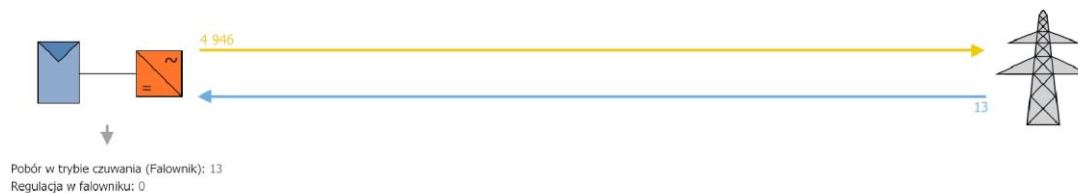
## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	938,46 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,6 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacielenia	3,5 %/rok
Energia oddana do sieci	4 946 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 946 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 967 kg / rok

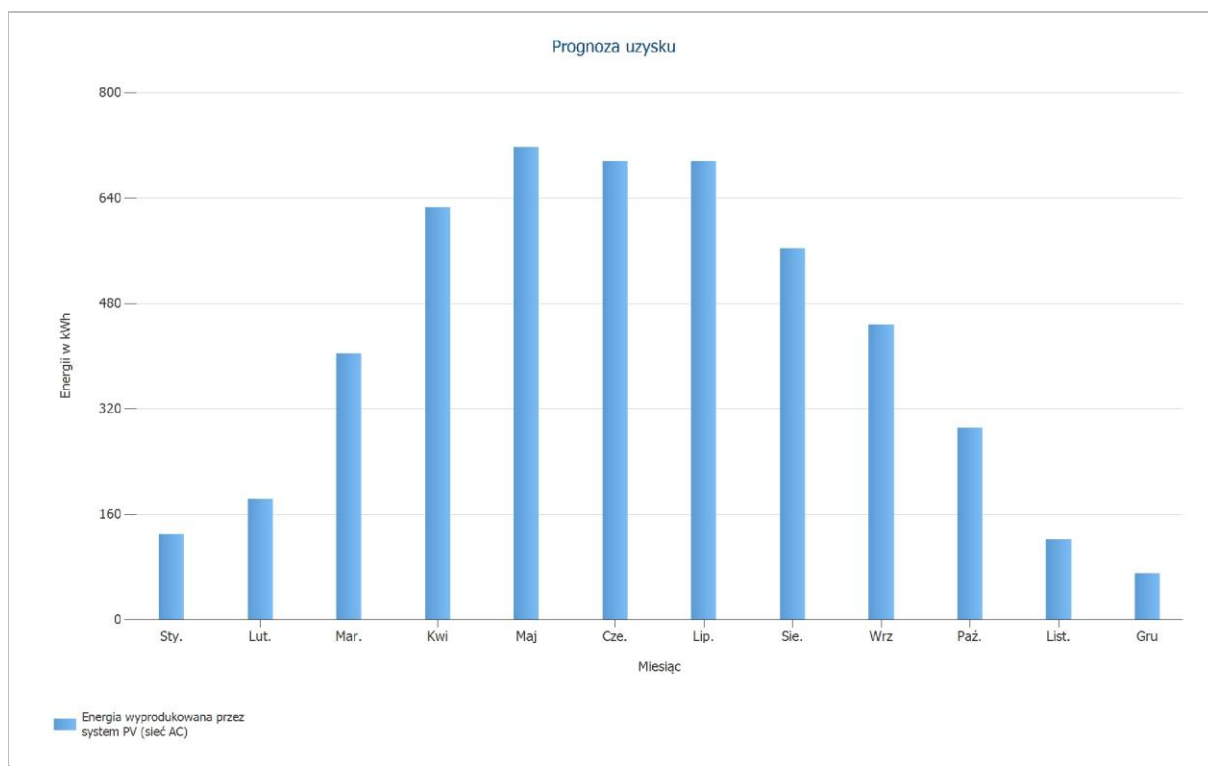
### Schemat przepływu energii

Projekt: Penther Jakub



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

Odpowiedzialny (-a): Maciej Wypych  
Przedsiębiorstwo: Smart Eko Sp z o. o.



Ilustracja: Proгноza uzysku



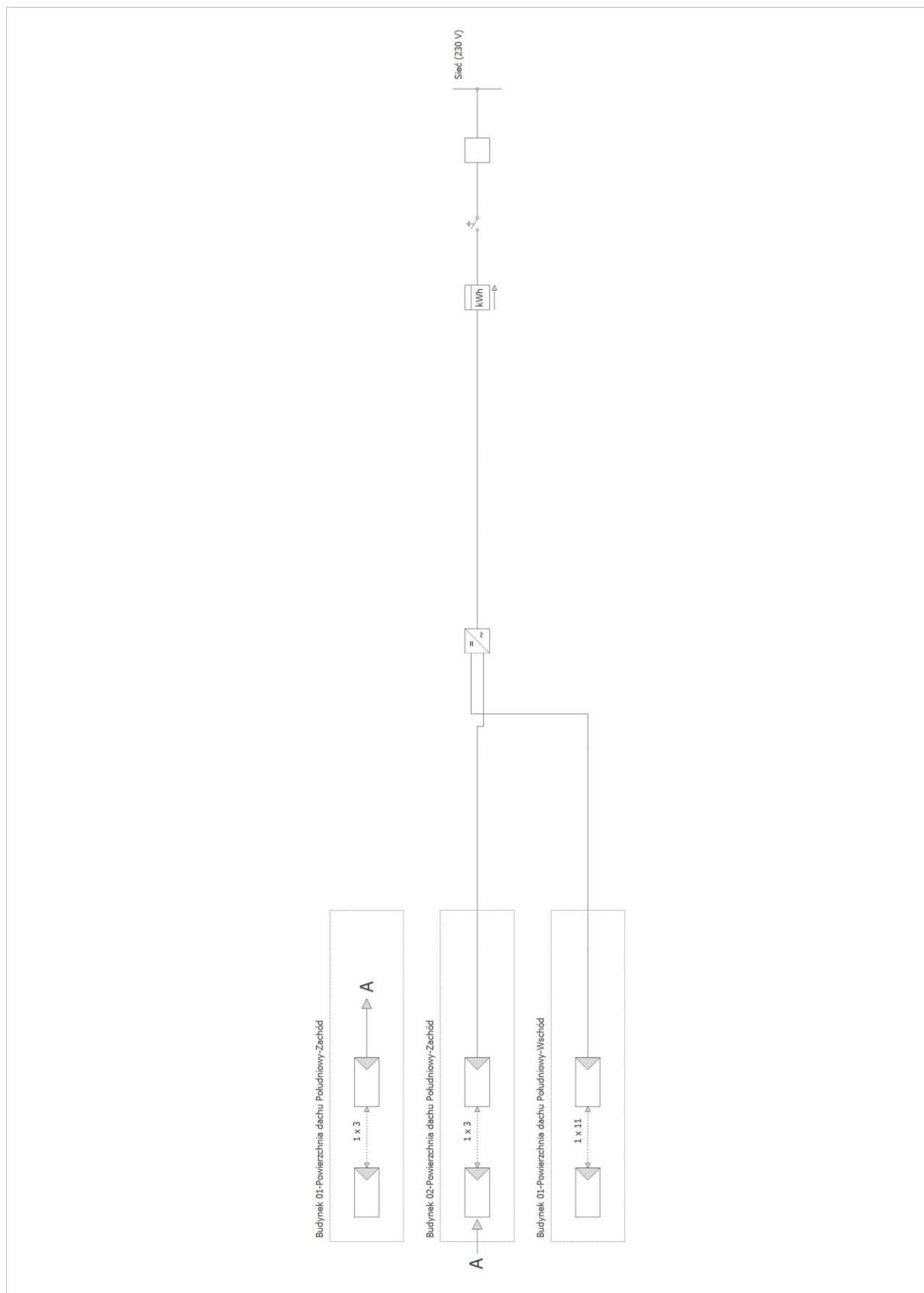
## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 061,7 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	19,01 kWh/m <sup>2</sup>	1,81 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	50,37 kWh/m <sup>2</sup>	4,71 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-52,36 kWh/m <sup>2</sup>	-4,67 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 068,1 kWh/m<sup>2</sup></b>	

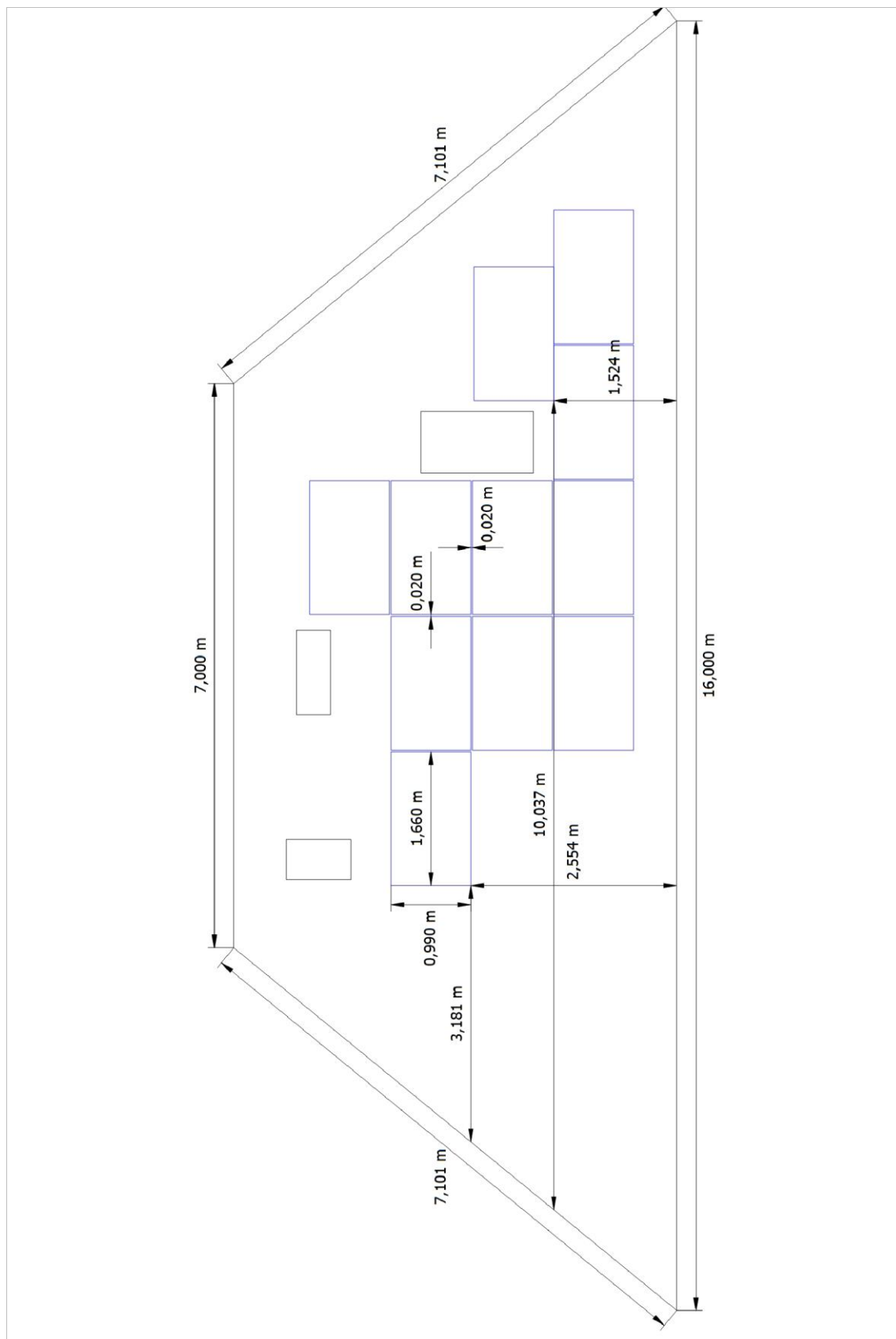
$$\begin{aligned}
 &1\,068,1 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 29\,841,4 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>29 841,4 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-24 200,37 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>5 641,1 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-149,88 kWh	-2,66 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-32,32 kWh	-0,59 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-103,06 kWh	-1,89 %
Diody	-6,88 kWh	-0,13 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-106,98 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-25,74 kWh	-0,49 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>5 216,2 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-9,69 kWh	-0,19 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,35 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	-0,16 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-0,62 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>5 205,4 kWh</b>	

<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>5 205,4 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-89,39 kWh	-1,72 %
Konwersja z prądu DC na AC	-170,32 kWh	-3,33 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,45 kWh	-0,27 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>4 932,3 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>4 945,7 kWh</b>	

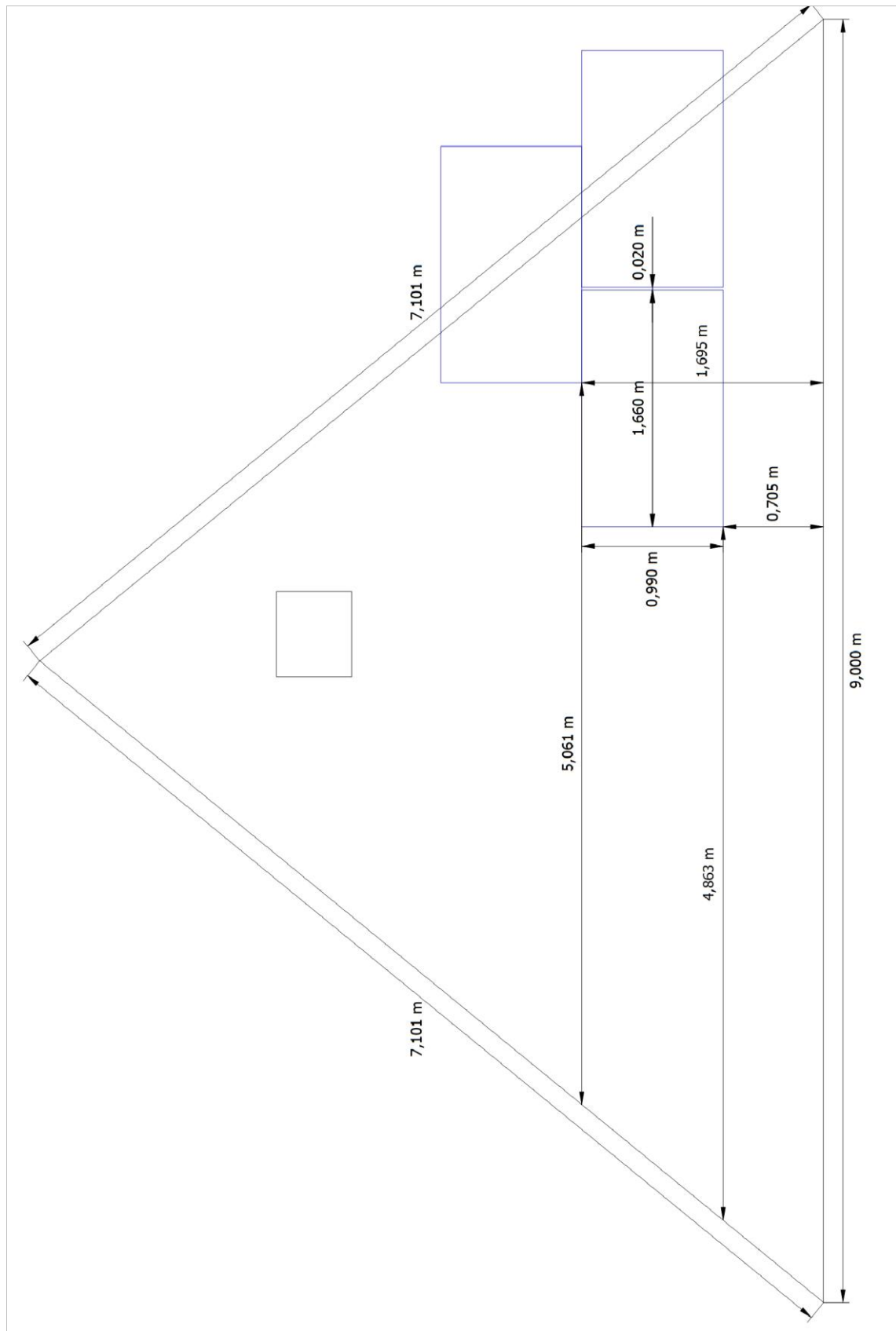


Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód



Odpowiedzialny (-a): Maciej Wypych  
Przedsiębiorstwo: Smart Eko Sp z o. o.

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

