

## **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)

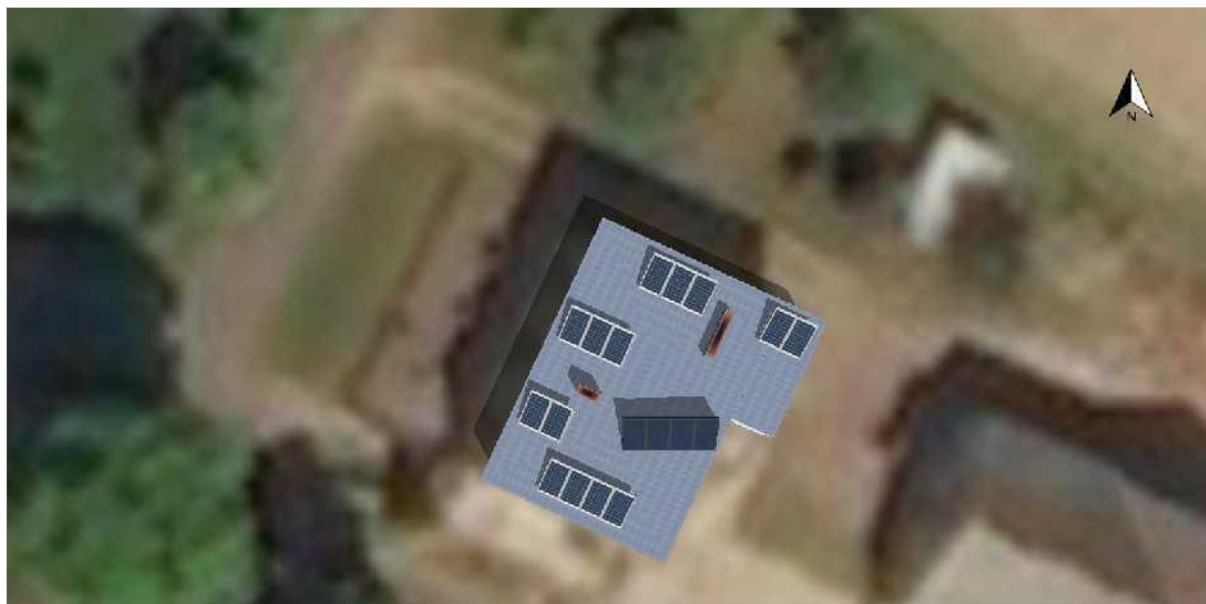
### **Klient**

Browina, dz. nr 128

### **Projekt**

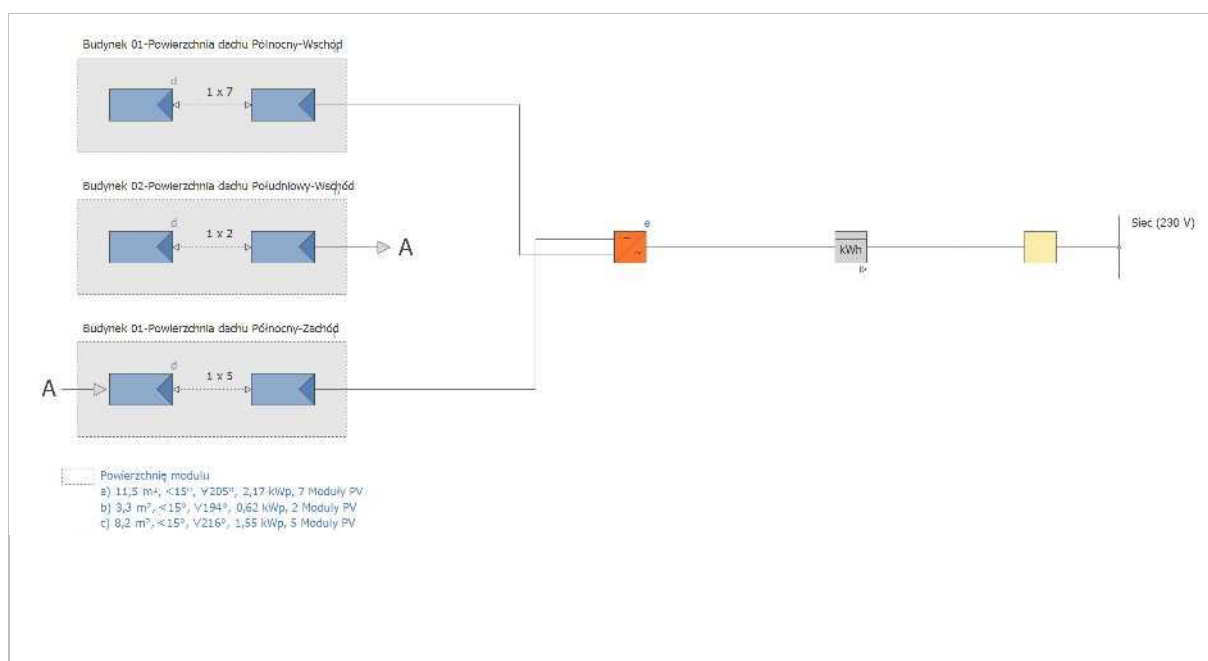


Adres:  
Browina, dz. nr 128  
Data wprowadzenia do eksploatacji:  
19.10.2018  
Opis projektu:  
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna usytuowana na  
budynku mieszkalnym o mocy 4,34 kWp.  
Pokrycie dachu: papa termozgrzewalna



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

Dane klimatyczne	Browina, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	4,34 kWp
Powierzchnia generatora PV	23,0 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	14
Liczba falowników	1



Zysk	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 904 kWh
Spec. uzysk roczny	899,49 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,4 %
Obliczenie strat przez zacienienie	5,6 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której udało się uniknąć:	2 342 kg / rok

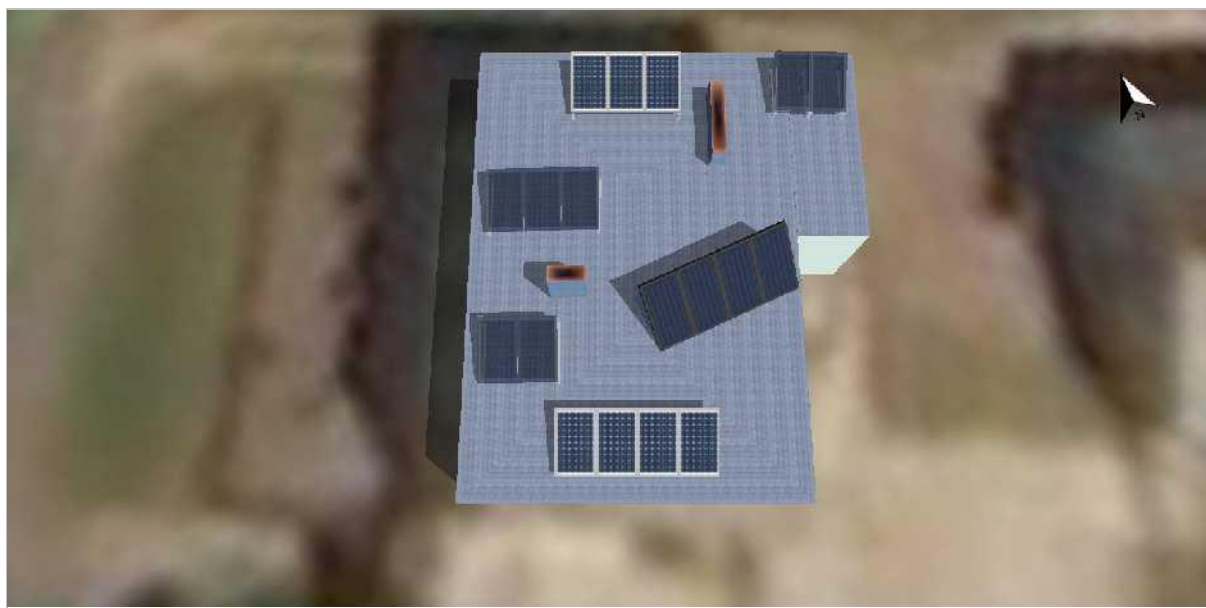
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Browina, 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

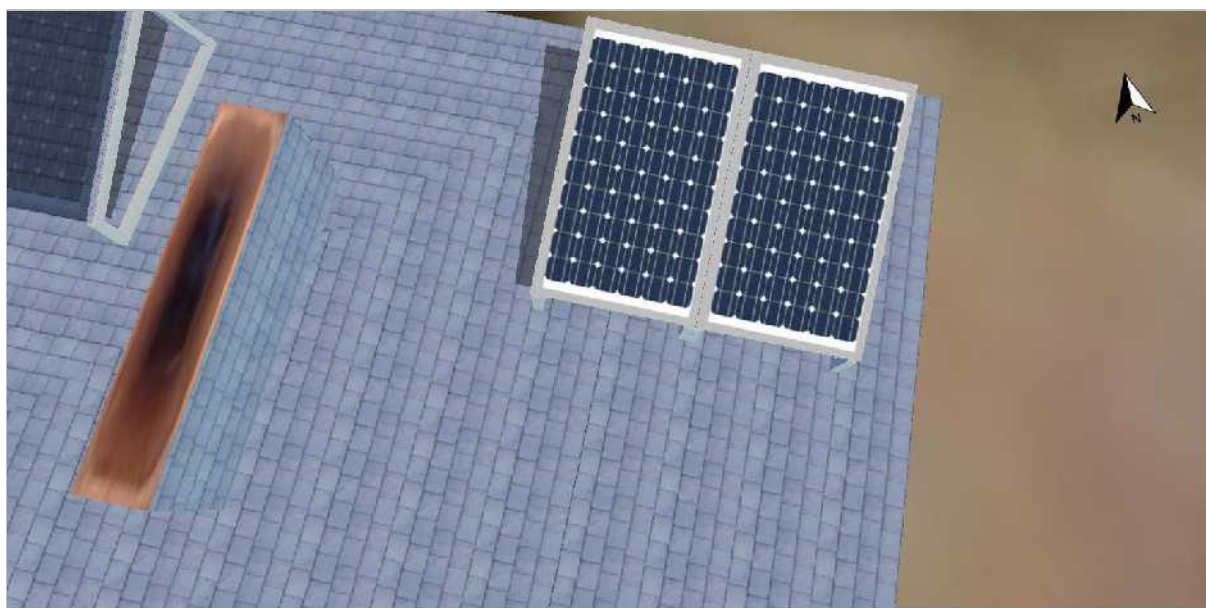
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV*	7 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15°
Orientacja	Południowy-zachód 205°
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	11,5m <sup>2</sup>



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

### Generator PV 2. Powierzchnię modułu

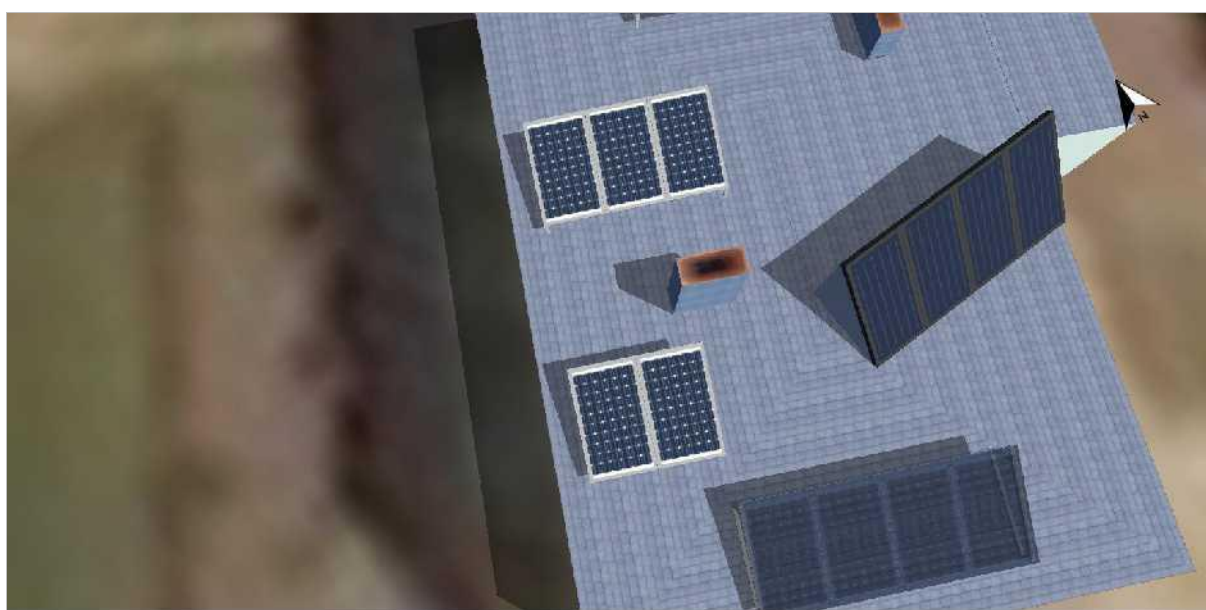
Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	2 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15°
Orientacja	Południe 194°
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	3,3m <sup>2</sup>



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

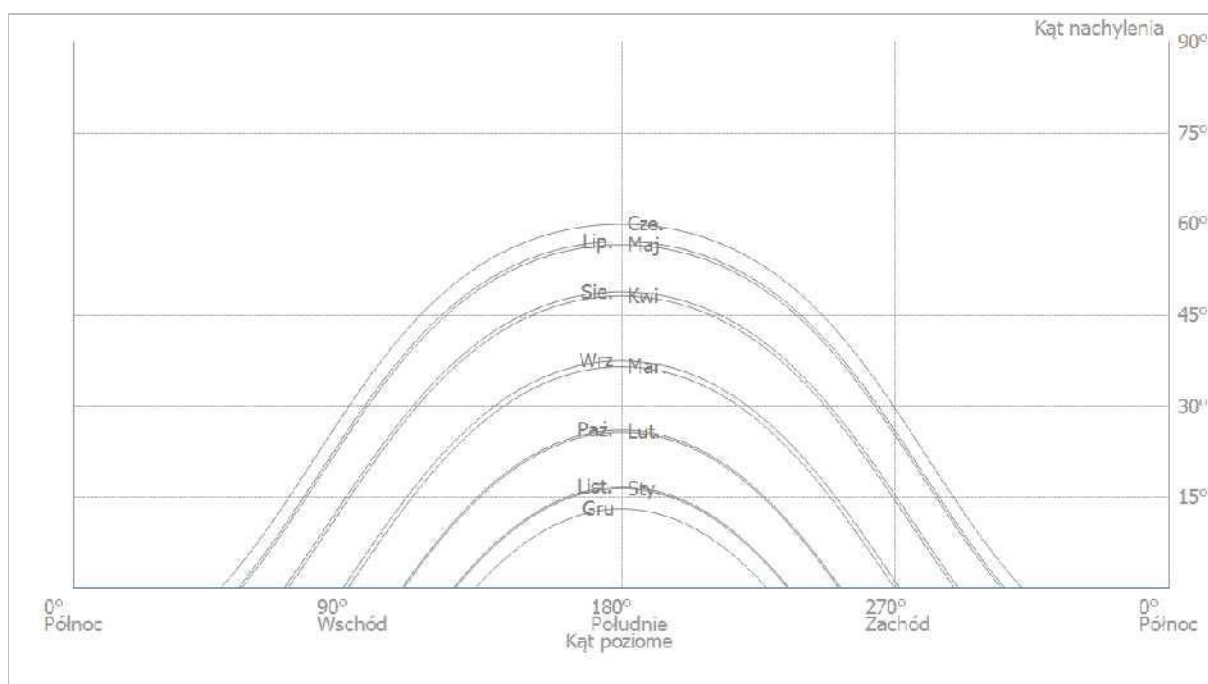
#### Generator PV 3. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód
Moduły PV*	5 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-zachód 216 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	8,2 m <sup>2</sup>



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





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

## Falownik

### 1. Powierzchnie modułów

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

Falownik 1*	1 x 3.7 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 7 MPP 2: 1 x 2 + 1 x 5

## Sieć AC

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

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

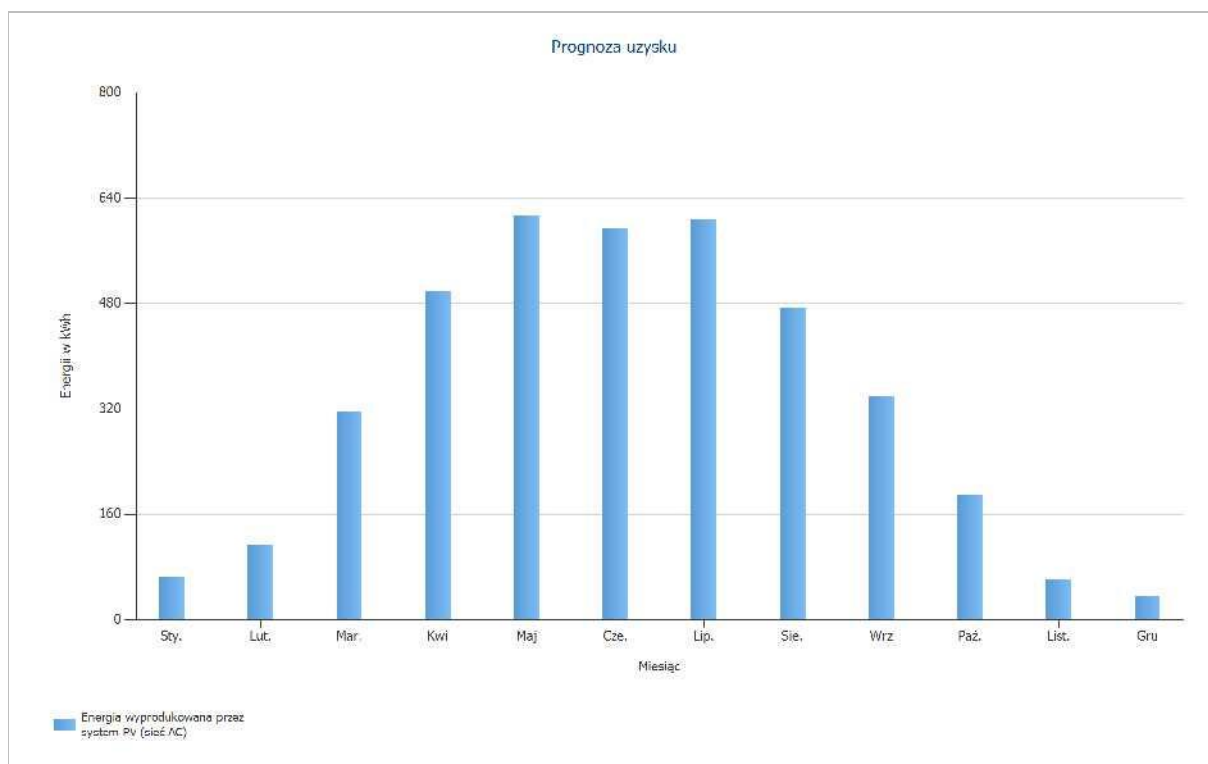
Moc generatora PV	4,3 kWp
Spec. uzysk roczny	899,49 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	5,6 %/rok
Energia oddana do sieci	3 904 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	3 904 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 342 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Łapczyński Maciej



Wszystkie wartości w kWh  
Dane dotyczące tej instalacji nie są zgodne z normą EN 15118-1  
Wersja 1.0.0.0



Ilustracja: Prognoza uzysku



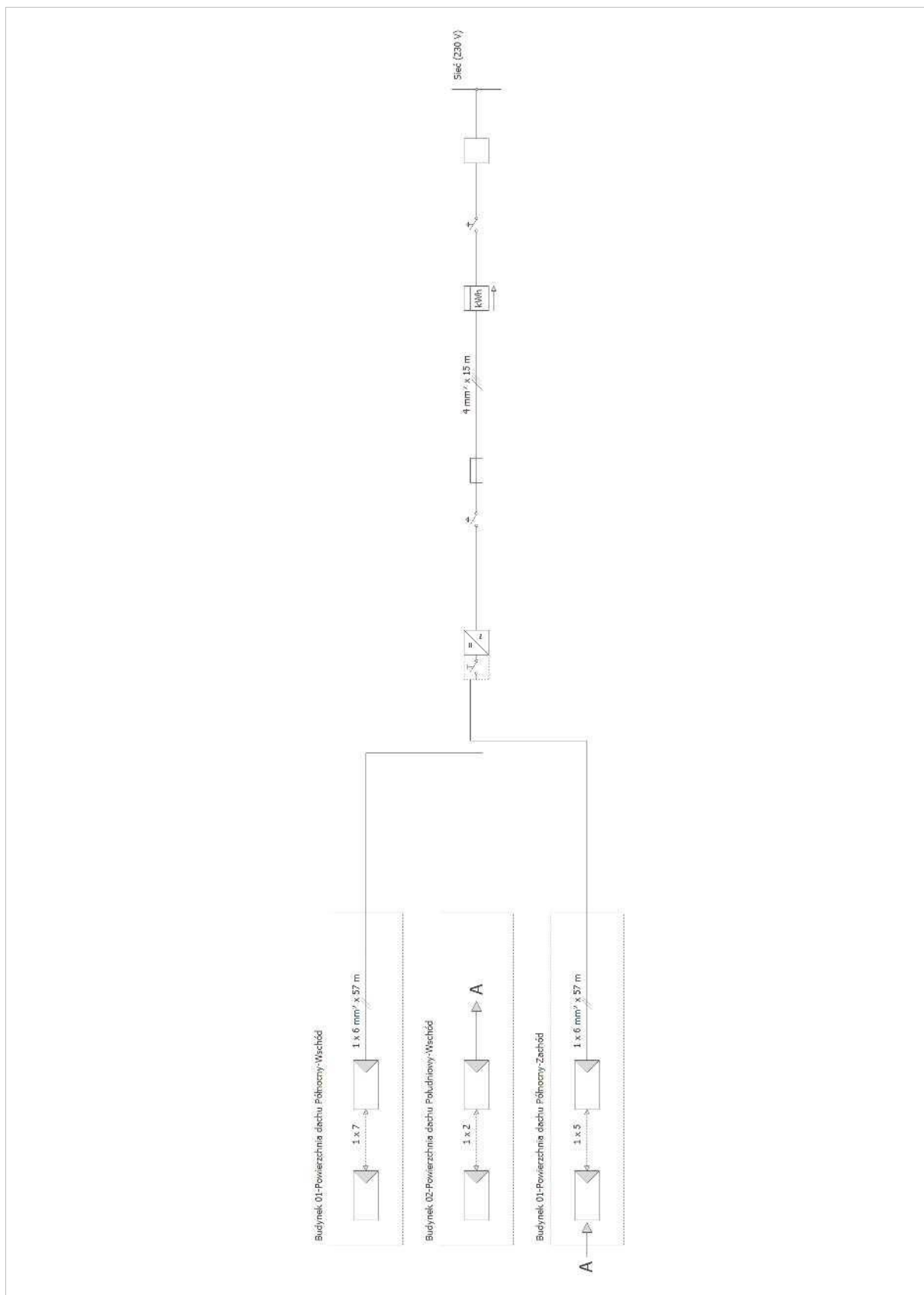
## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 038,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,38 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,50 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	98,84 kWh/m <sup>2</sup>	9,59 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-62,12 kWh/m <sup>2</sup>	-5,50 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 067,9 kWh/m<sup>2</sup></b>	

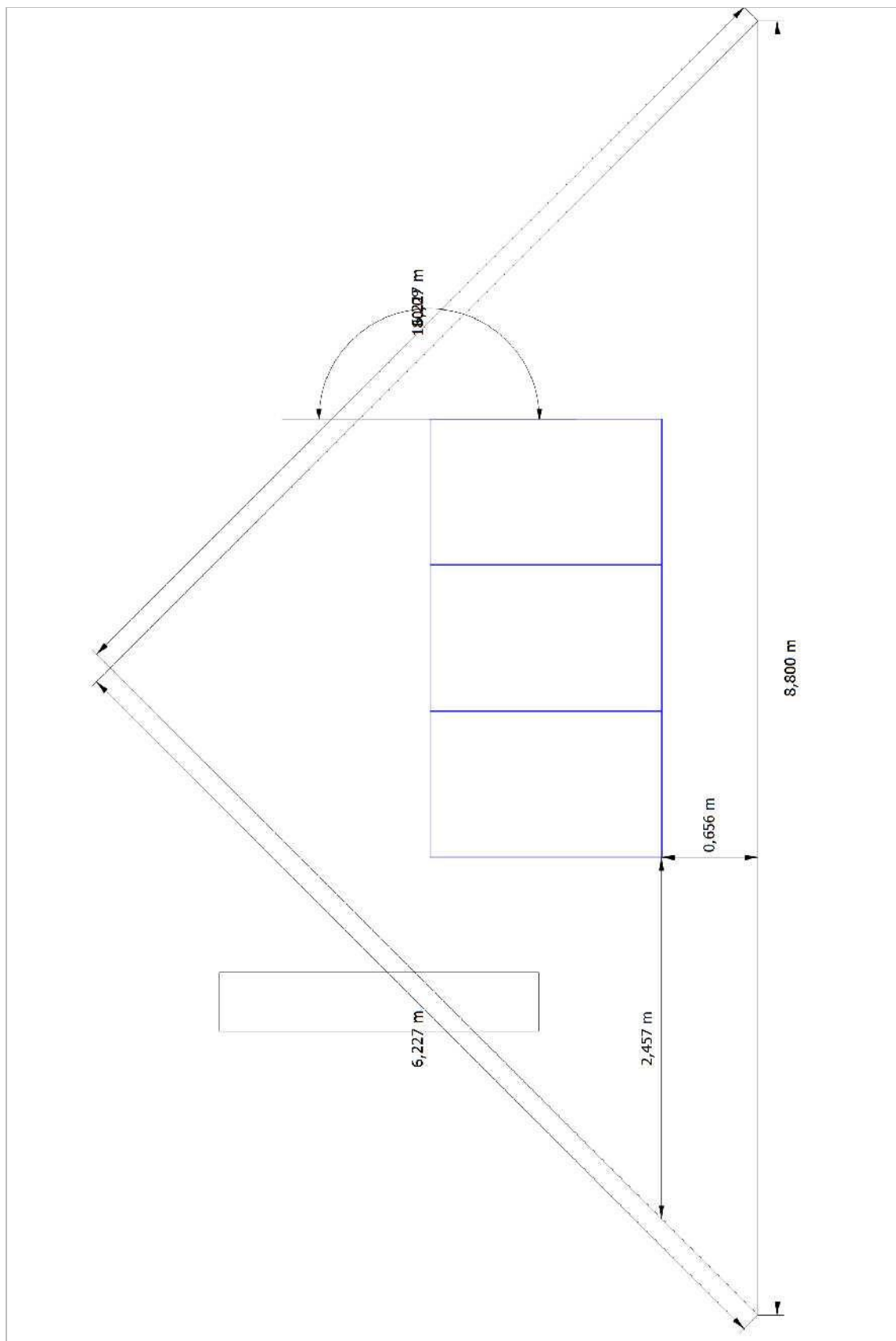
$$\begin{aligned}
 &1\,067,9 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 23,01 \text{ m}^2 \\
 &= 24\,569,3 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>24 569,3 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-19 924,84 kWh	-81,10 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>4 644,5 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-176,80 kWh	-3,81 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-18,02 kWh	-0,40 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-68,21 kWh	-1,53 %
Diody	-6,90 kWh	-0,16 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-87,49 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-72,82 kWh	-1,70 %
Przewód fazowy	-15,39 kWh	-0,37 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>4 198,8 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-11,42 kWh	-0,27 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-15,05 kWh	-0,36 %
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	-0,39 kWh	-0,01 %
Adaptacja MPP	-0,51 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>4 171,5 kWh</b>	

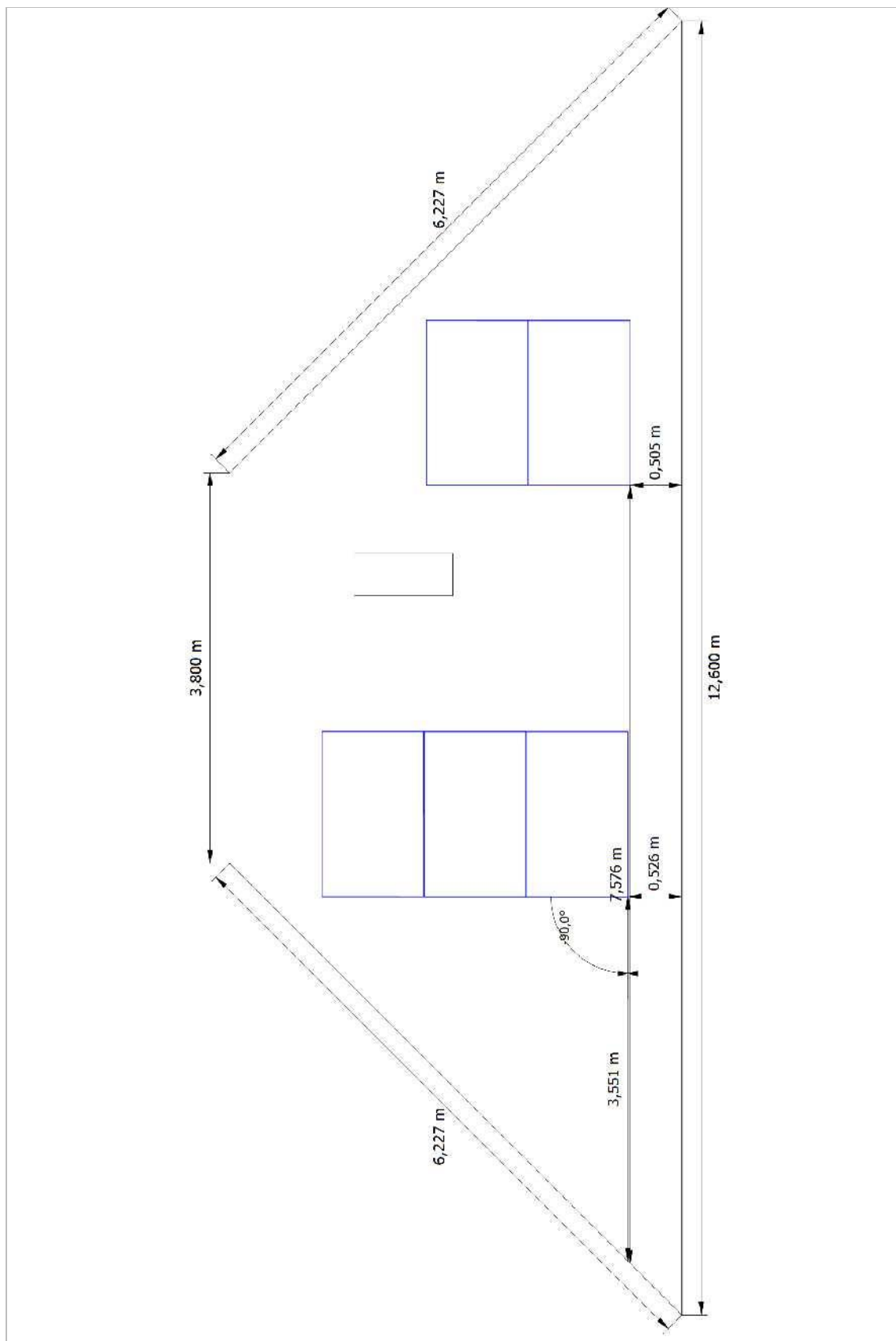
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>4 171,5 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-110,24 kWh	-2,64 %
Konwersja z prądu DC na AC	-154,52 kWh	-3,80 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-14,07 kWh	-0,36 %
Przewód AC	-2,90 kWh	-0,07 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>3 889,7 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>3 903,8 kWh</b>	



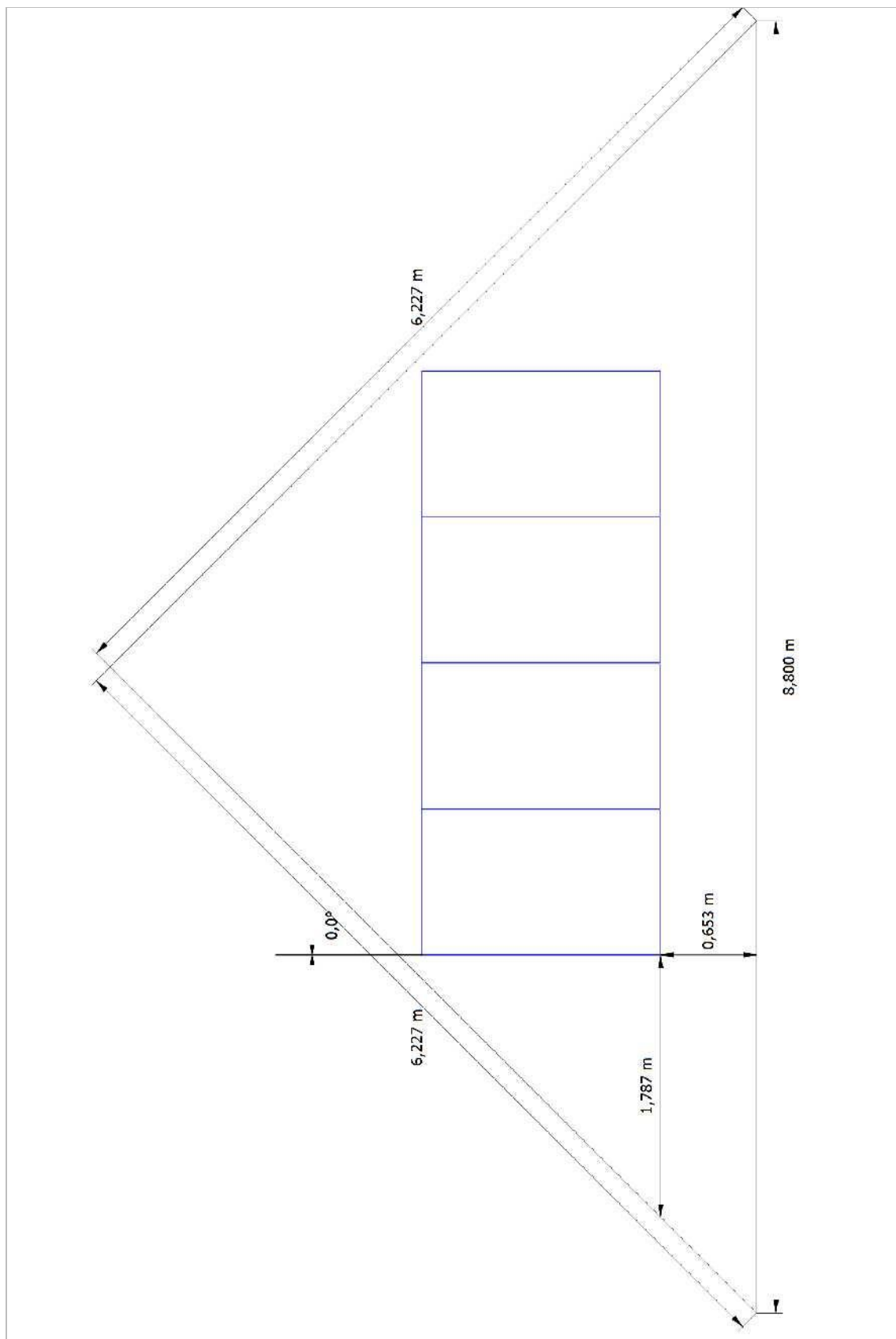
Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód



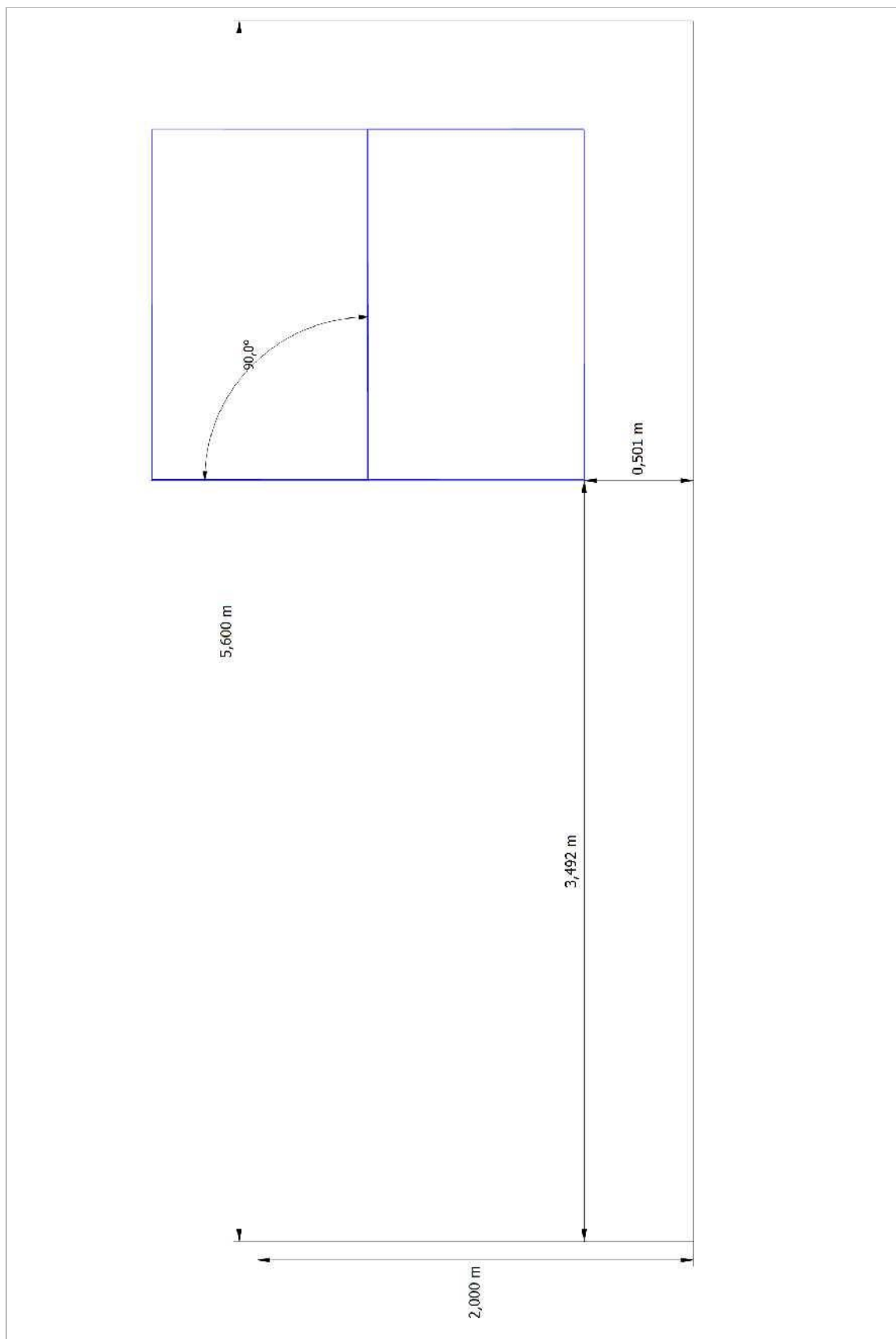
Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód





## Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

