

ZAŁĄCZNIK NR 4

Przedsiębiorstwo

Smart Eko Sp. z o.o.



Toruńska 148
87-800 Włocławek
Polska

Osoba kontaktowa:
Mateusz Kulczycki

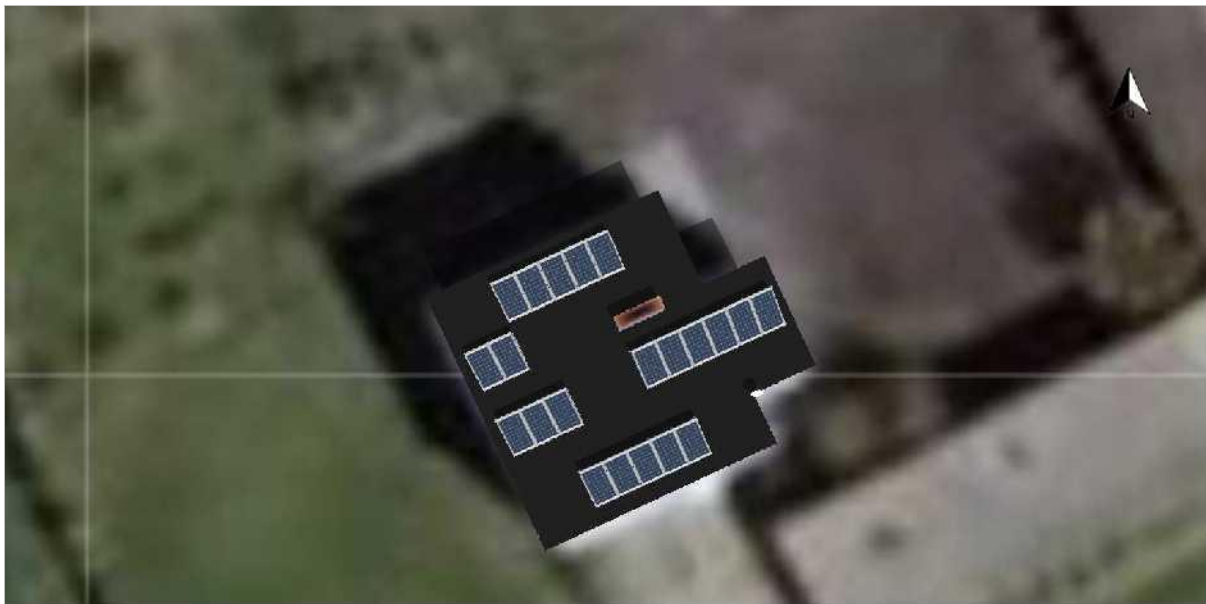
Telefon: 54 844 41 10
E-mail: biuro.smarteko@gmail.com

Klient

Bogusławki, dz. nr 35/2

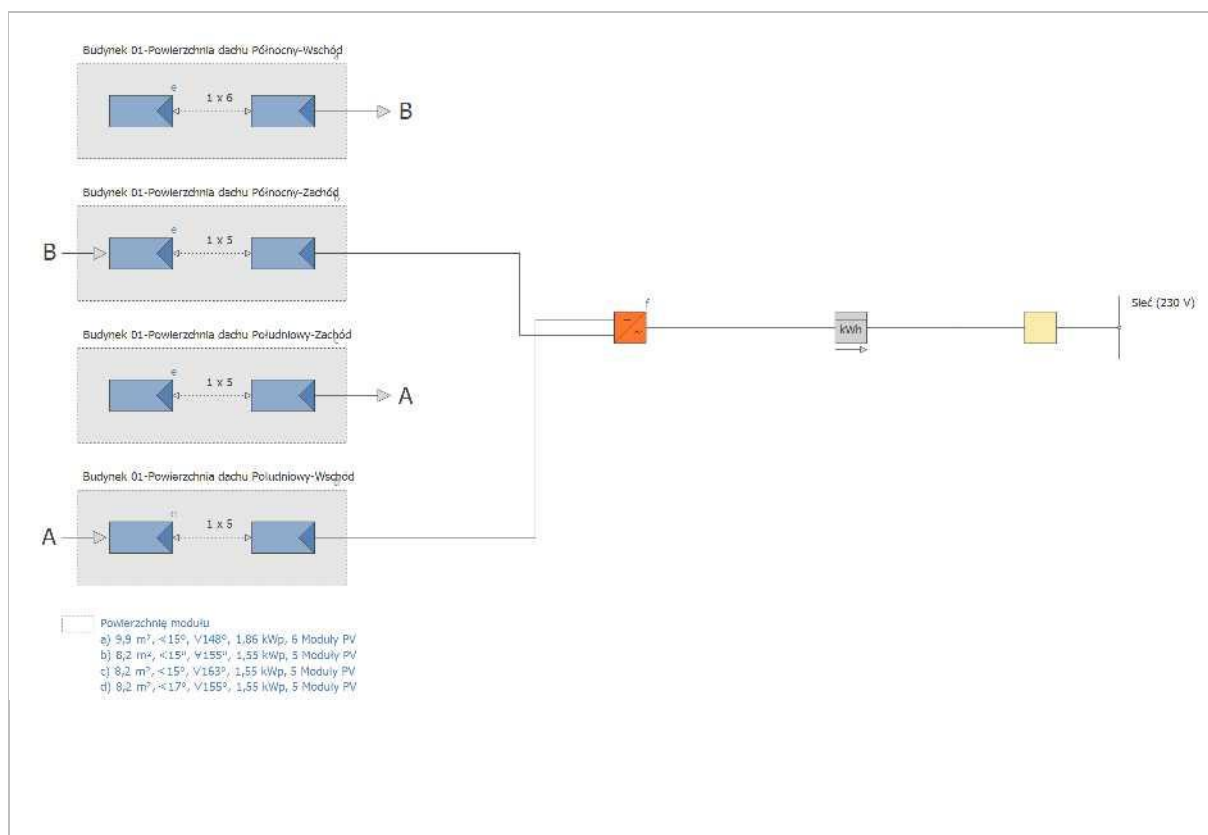
Projekt

Adres:
Bogusławki, dz. nr 35/2
Data wprowadzenia do eksploatacji: 21.10.2018
Opis projektu:
Mikroinstalacja fotowoltaiczna usytuowana na dachu budynku
mieszkalnego o mocy 6,51 kWp.
Pokrycie dachu: papa termozgrzewalna (3 warstwy strop
betonowy, dach kopertowy)



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Bogusławki, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	6,51 kWp
Powierzchnia generatora PV	34,5 m ²
Liczba modułów PV	21
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	6 223 kWh
Spec. uzysk roczny	955,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,3 %
Obliczenie strat przez zacienienie	3,1 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 734 kg / rok

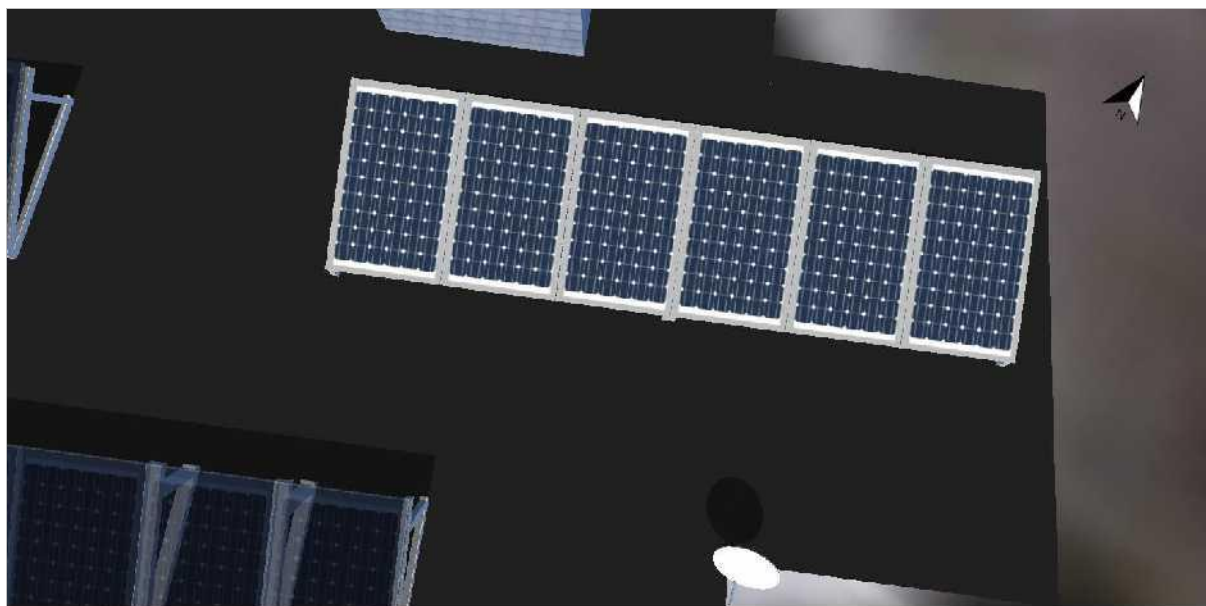
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Bogusławki, 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

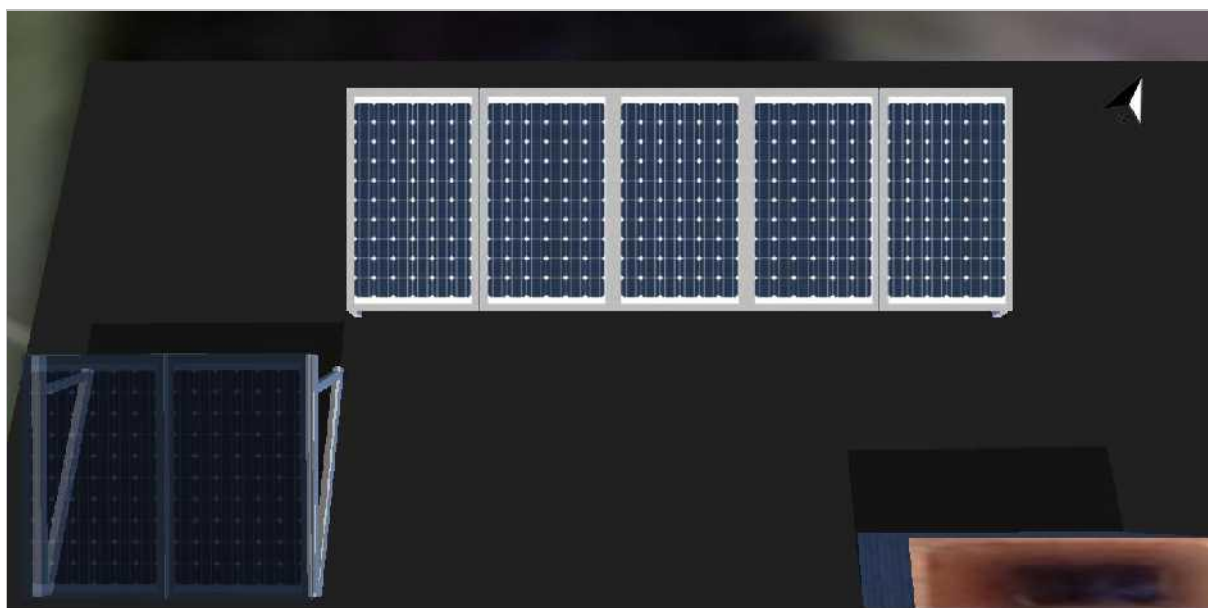
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV*	6 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-wschód 148 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	9,9 m ²



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

Generator PV 2. Powierzchnię modułu

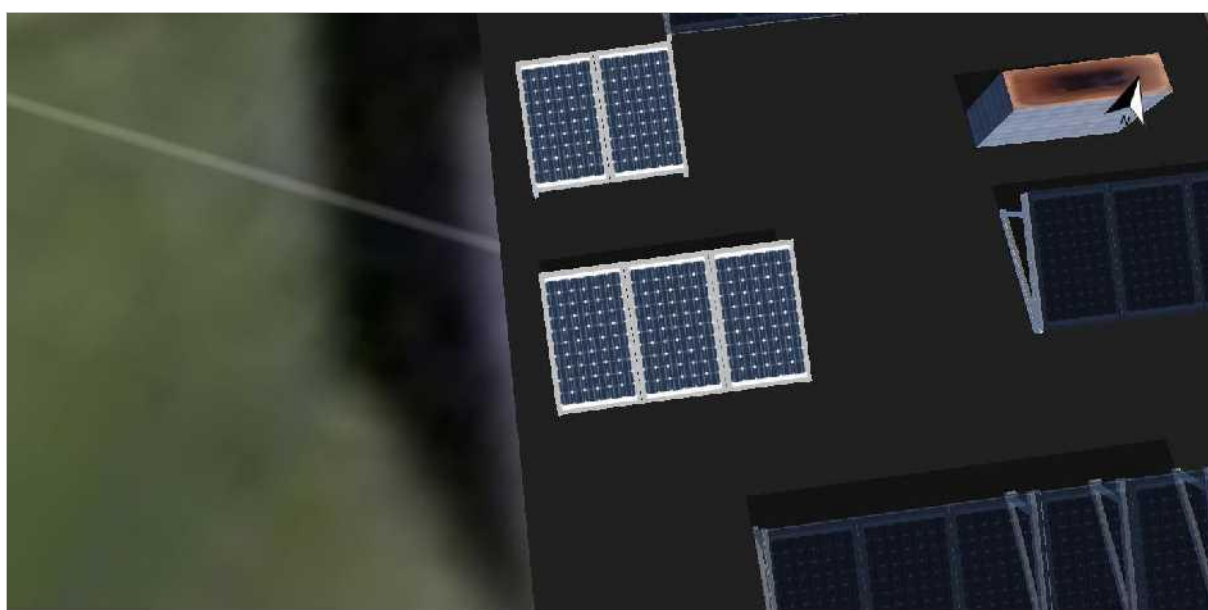
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód
Moduły PV*	5 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-wschód 155 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	8,2 m ²



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

Generator PV 3. Powierzchnię modułu

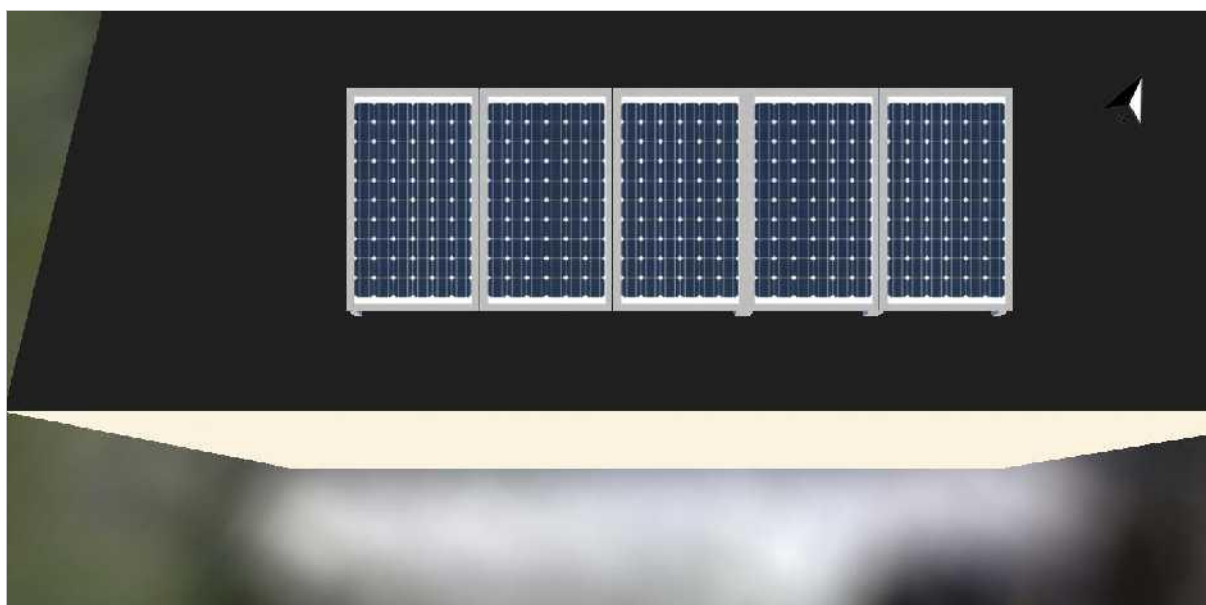
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	5 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 163 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	8,2 m ²



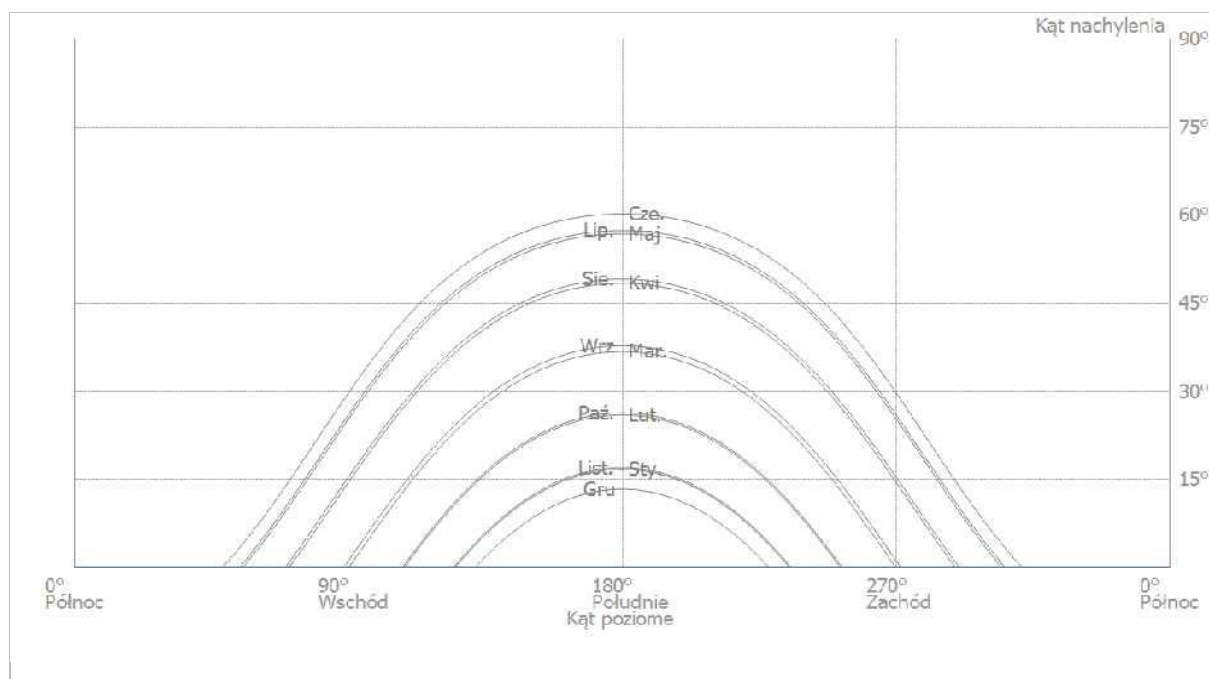
Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV 4. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV*	5 x 310W
Producent	-
Nachylenie	17 °
Orientacja	Południowy-wschód 155 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	8,2 m ²



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



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

Falownik

1. Powierzchnie modułów

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

Falownik 1*	1 x 6.0 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 6 + 1 x 5 MPP 2: 1 x 5 + 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

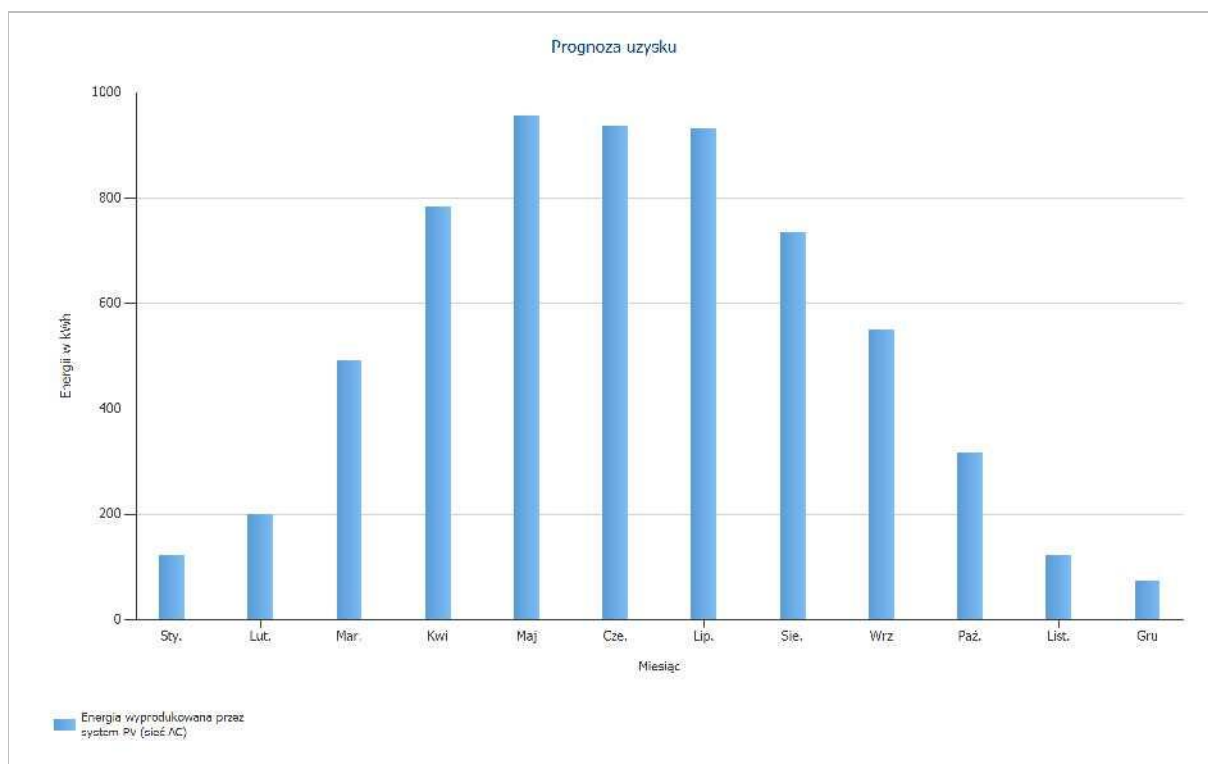
Moc generatora PV	6,5 kWp
Spec. uzysk roczny	955,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,3 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,1 %/rok
Energia oddana do sieci	6 223 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	6 223 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 734 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Młodzianowski Wojciech



Wszystkie wartości w kWh
Średnia wartość roczna dla roku 2018 (z uwzględnieniem
degradacji modułu PV)



Ilustracja: Prognoza uzysku

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 066,4 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,66 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,84 kWh/m ²	0,36 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	87,34 kWh/m ²	8,24 %
Zacienienie niezależne od modułu	-1,21 kWh/m ²	-0,11 %
Odbicia na powierzchni modułu	-64,17 kWh/m ²	-5,60 %

Globalne nasłonecznienie na moduł	1 081,5 kWh/m²	
------------------------------------------	----------------------------------	--

$$\begin{aligned}
 &1\,081,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 34,51 \text{ m}^2 \\
 &= 37\,324,0 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	37 324,0 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-30 268,43 kWh	-81,10 %

Znamionowa energia PV	7 055,5 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-142,95 kWh	-2,03 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-28,41 kWh	-0,41 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-109,97 kWh	-1,60 %
Diody	-7,47 kWh	-0,11 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-135,33 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-69,27 kWh	-1,04 %
Przewód fazowy	-17,42 kWh	-0,27 %

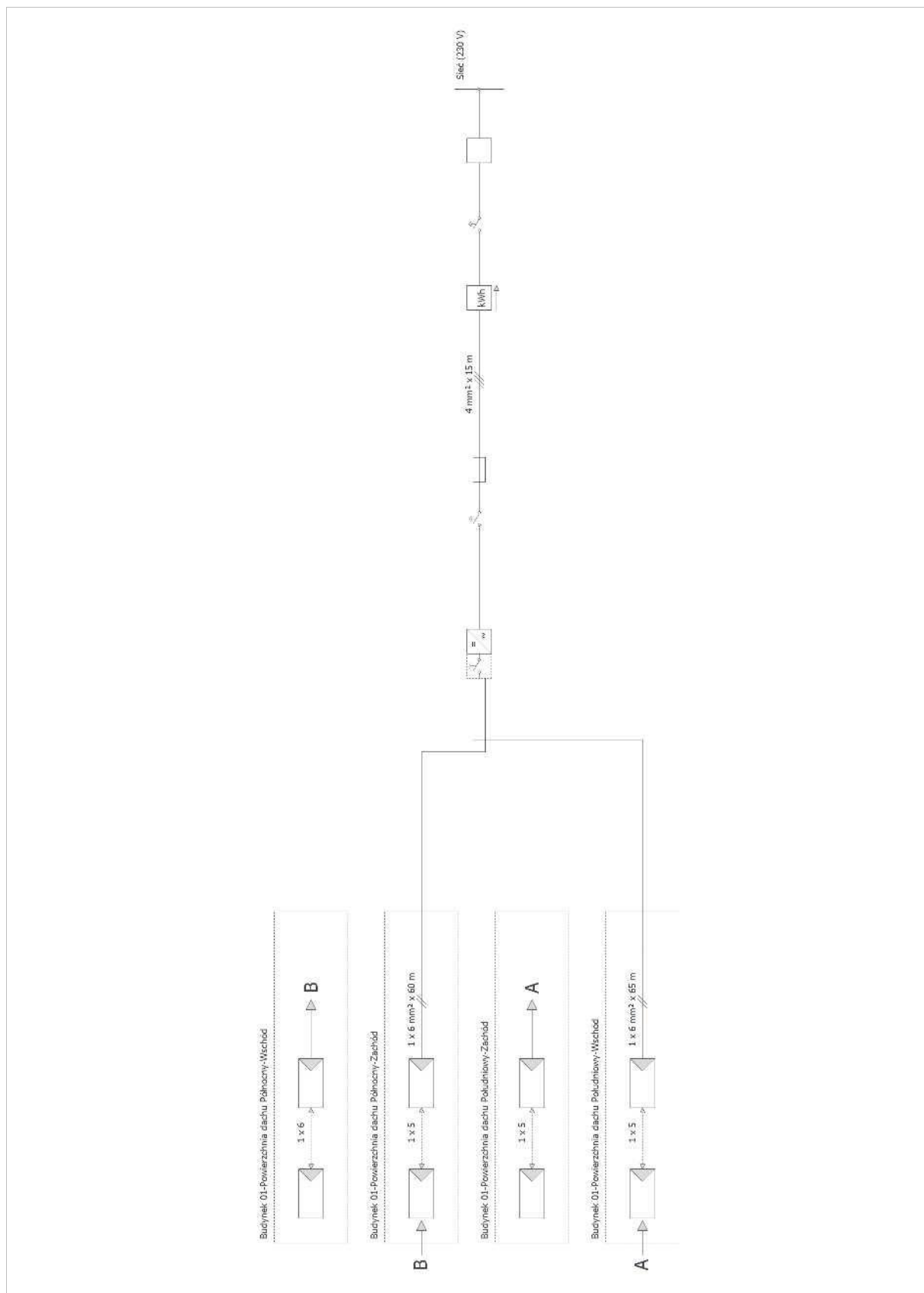
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	6 544,7 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-9,14 kWh	-0,14 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,01 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-0,83 kWh	-0,01 %

Energia PV (DC)	6 534,7 kWh	
------------------------	--------------------	--

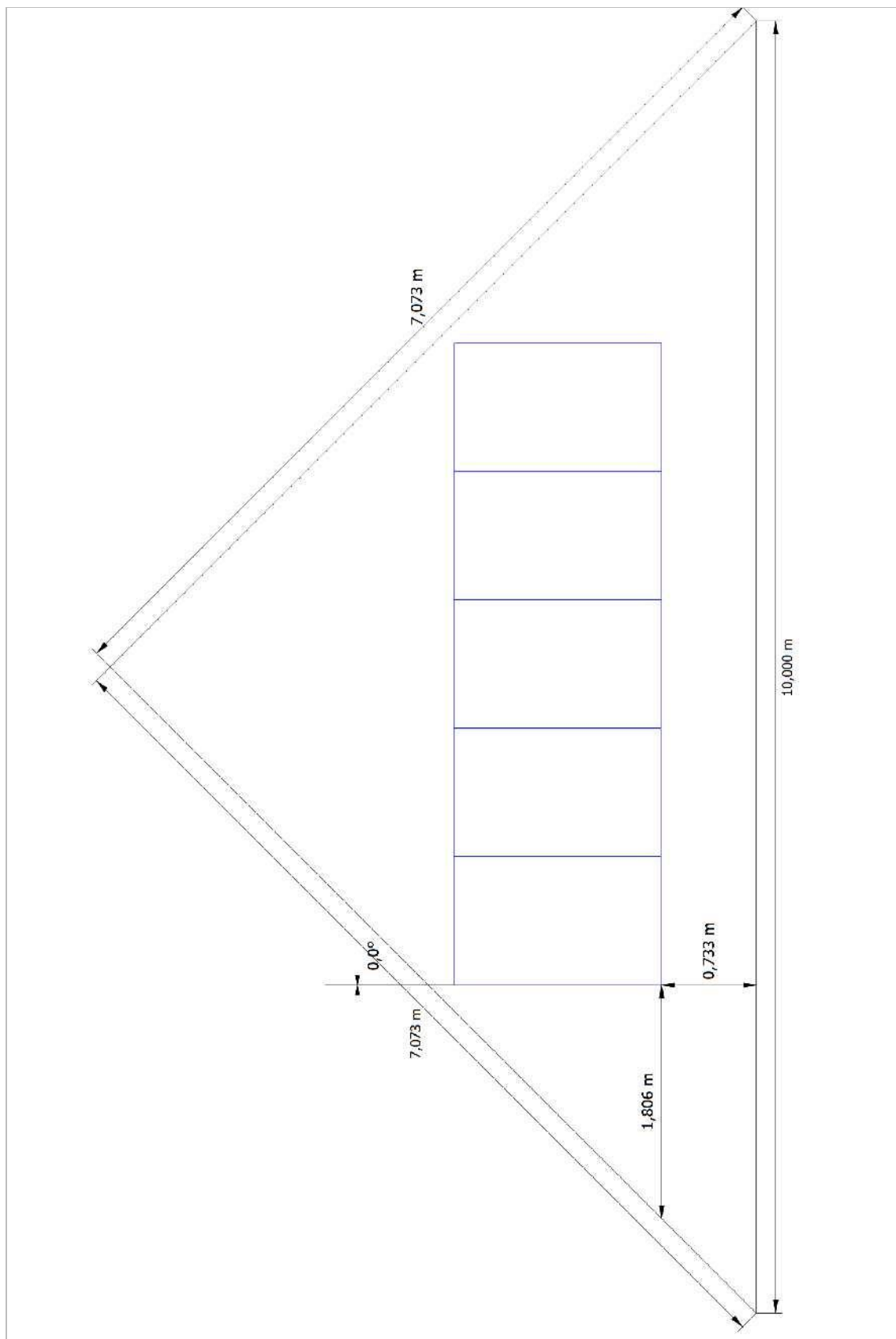
Energia na wejściu falownika	6 534,7 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-95,77 kWh	-1,47 %
Konwersja z prądu DC na AC	-208,91 kWh	-3,24 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,06 kWh	-0,21 %
Przewód AC	-7,10 kWh	-0,11 %

Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	6 209,9 kWh	
-------------------------------------------------------	--------------------	--

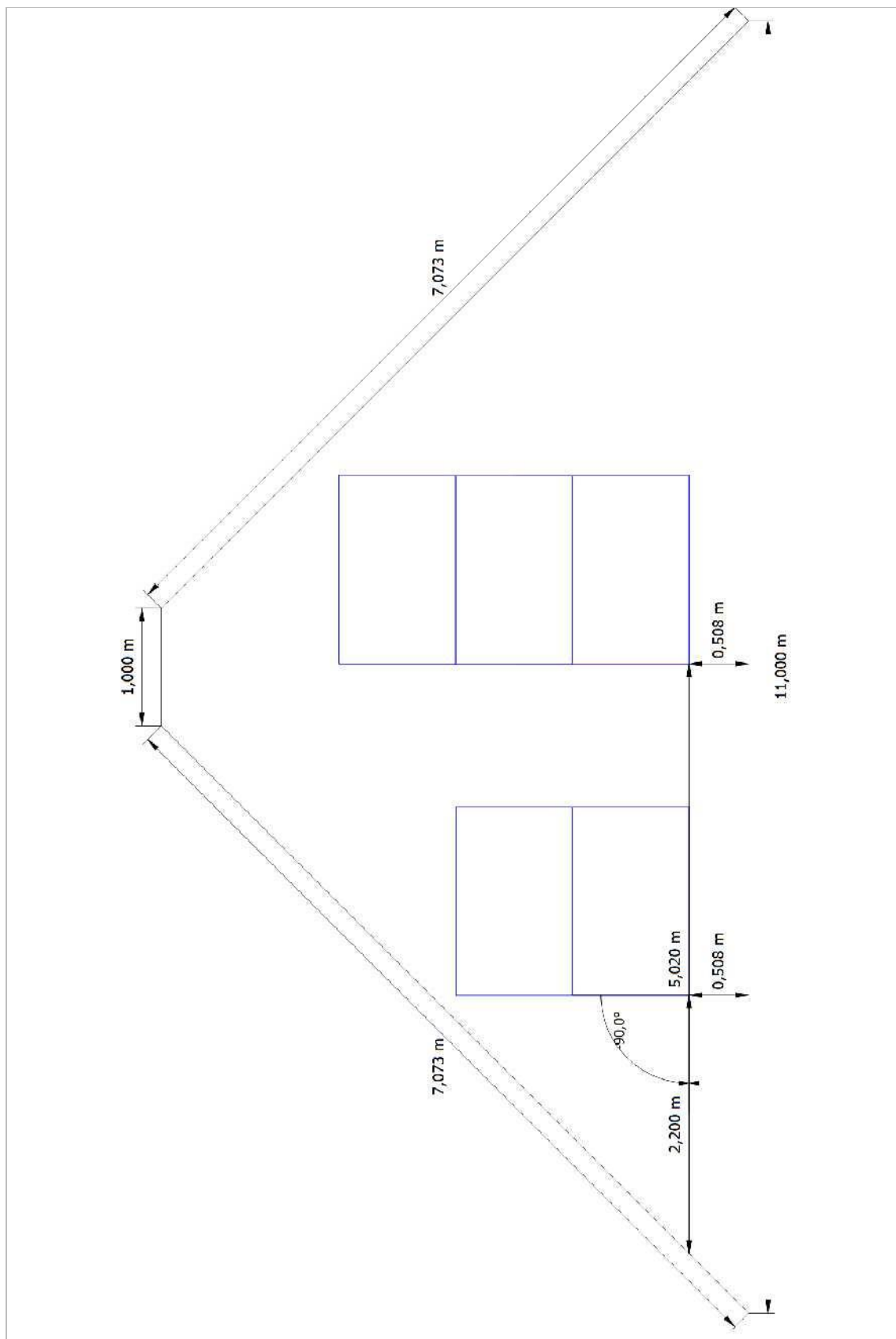
Energia oddana do sieci	6 222,9 kWh	
--------------------------------	--------------------	--



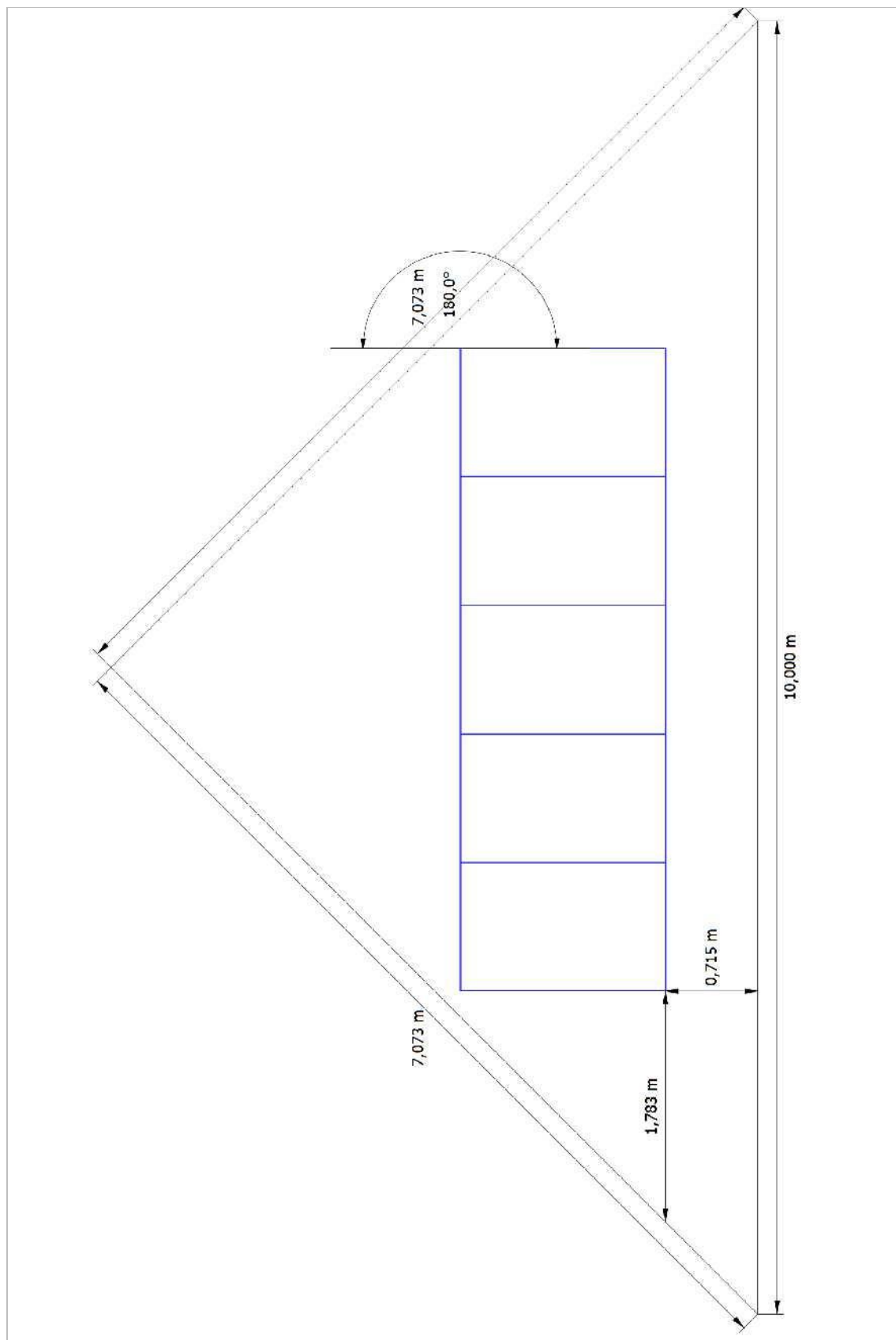
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód



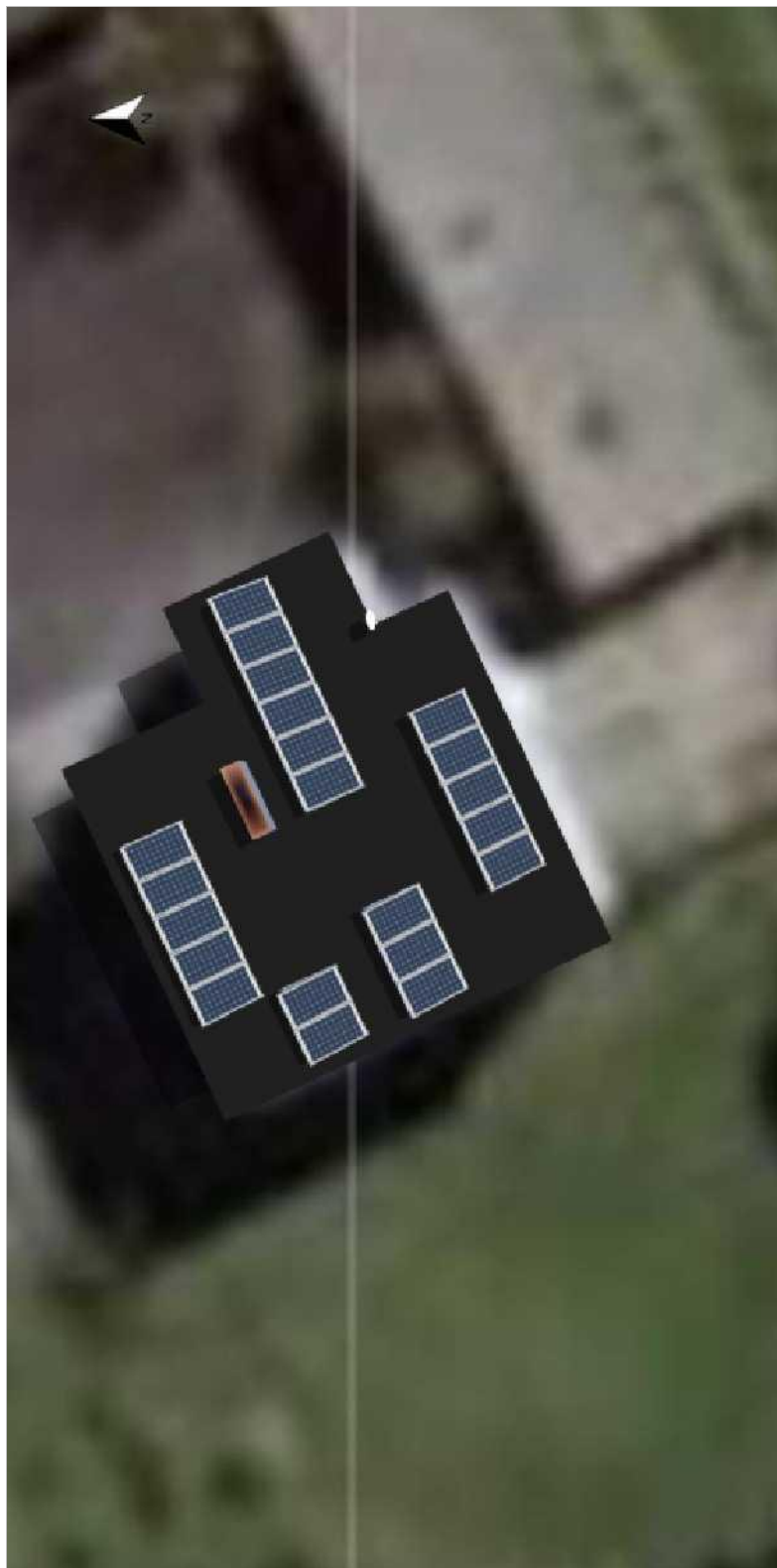
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Zachód



Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

