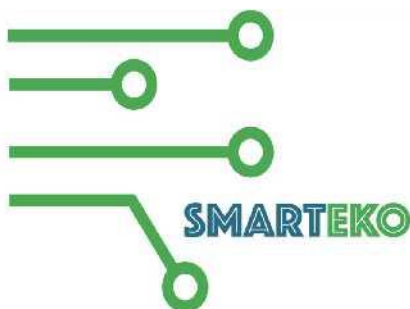


ZAŁĄCZNIK NR 4

Przedsiębiorstwo

Smart Eko Sp. z o.o.



Toruńska 148
87-800 Włocławek
Polska

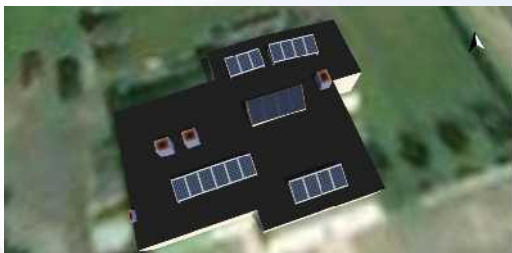
Osoba kontaktowa:
Mateusz Kulczycki

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

Klient

Zelgno, dz. nr 91/9

Projekt

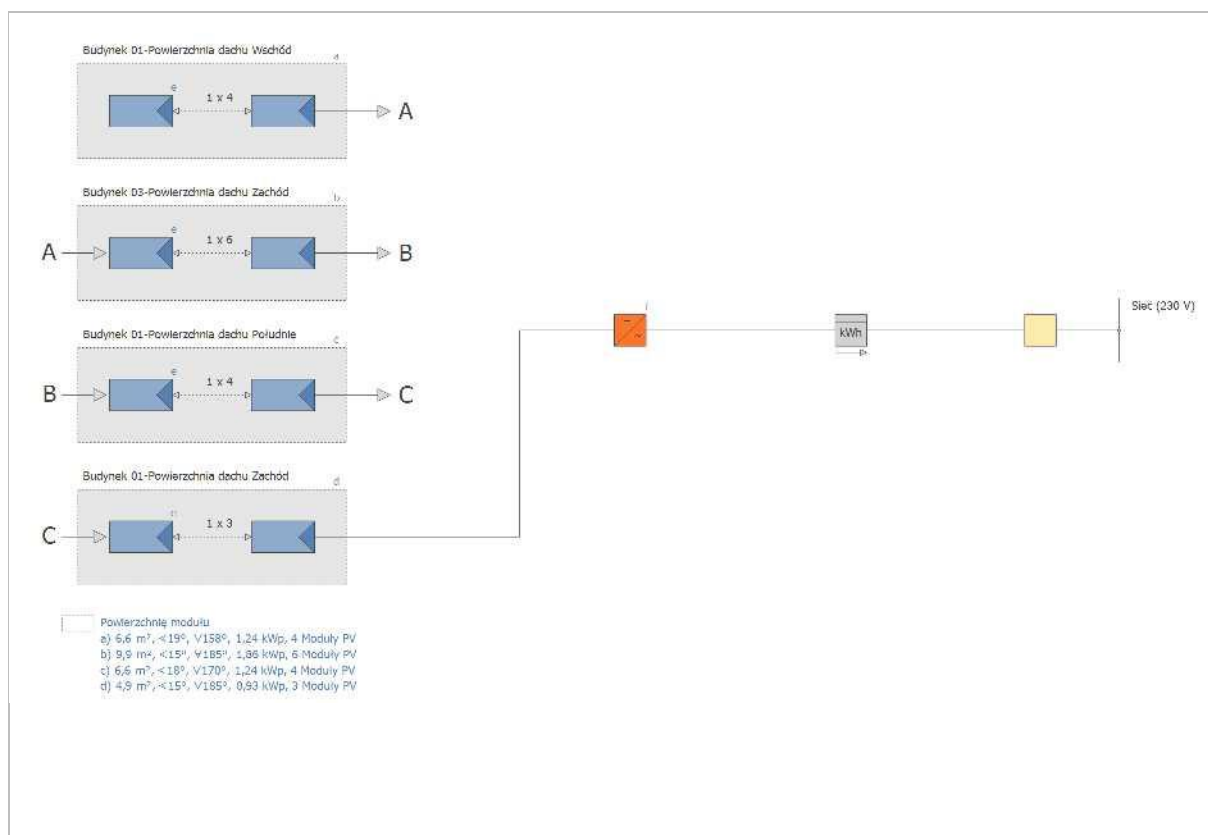


Adres:
Zelgno, dz. nr 91/9
Data wprowadzenia do eksploatacji:
22.10.2018
Opis projektu:
Mikroinstalacja Fotowoltaiczna usytuowana na
budynku mieszkalnym o mocy 5,27 kWp.
Pokrycie dachu : papa termozgrzewalna (dach
kopertowy)



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Zelgno, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	5,27 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,9 m ²
Liczba modułów PV	17
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5 088 kWh
Spec. uzysk roczny	965,55 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,2 %
Obliczenie strat przez zacielenie	3,0 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 053 kg / rok

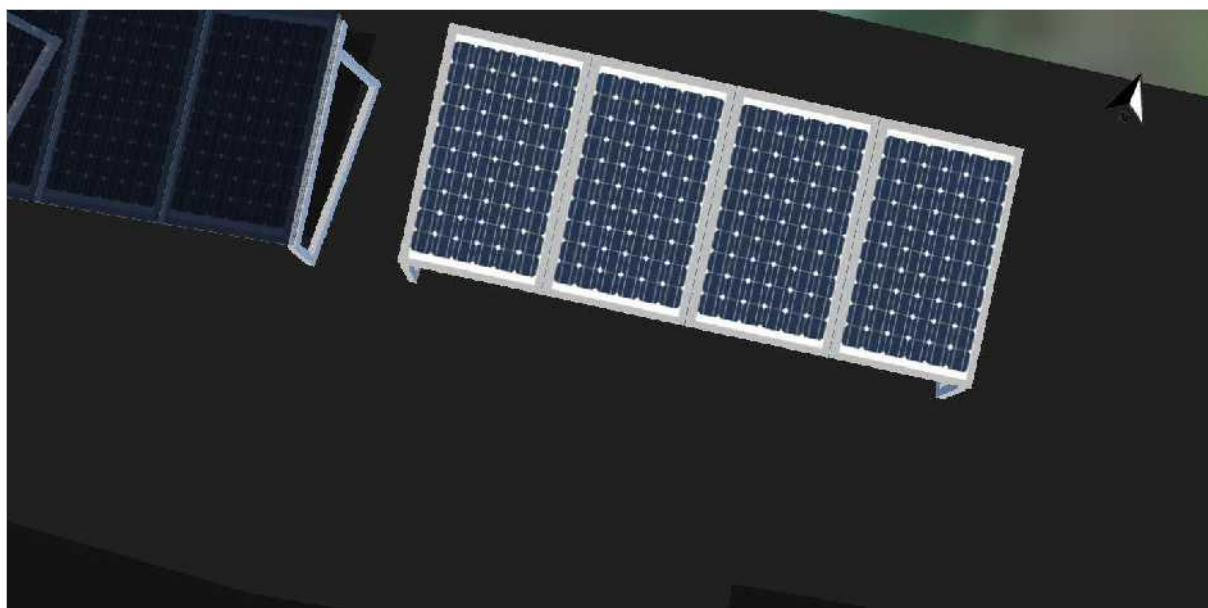
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Zelgno, 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

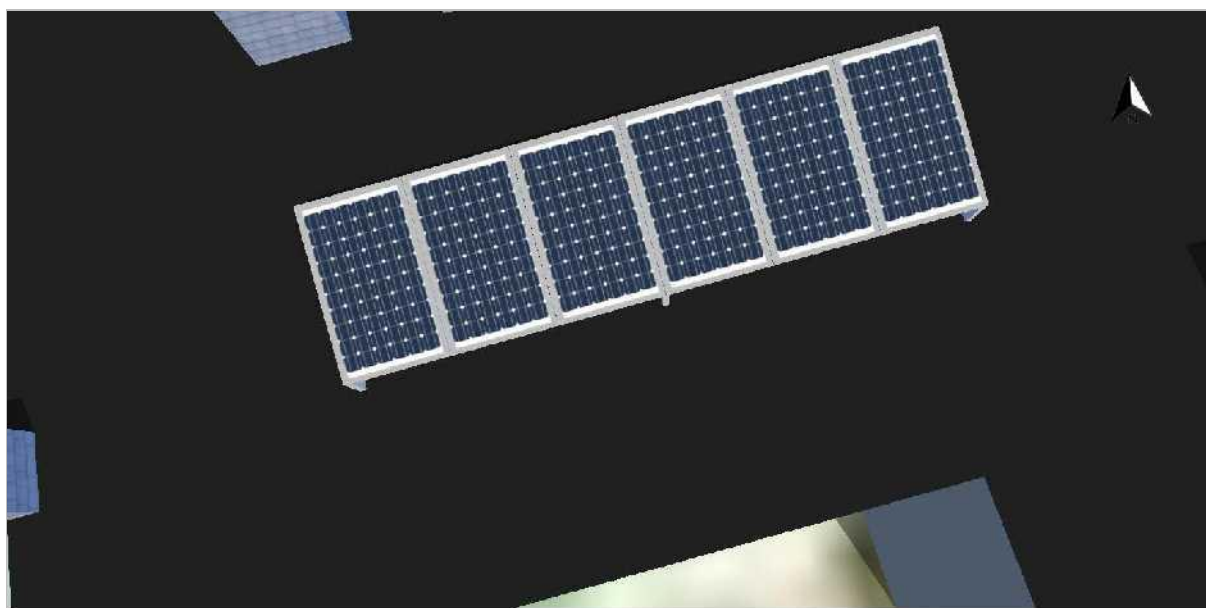
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV*	4 x 310W
Producent	-
Nachylenie	19 °
Orientacja	Południe 158 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	6,6 m ²



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

Generator PV 2. Powierzchnię modułu

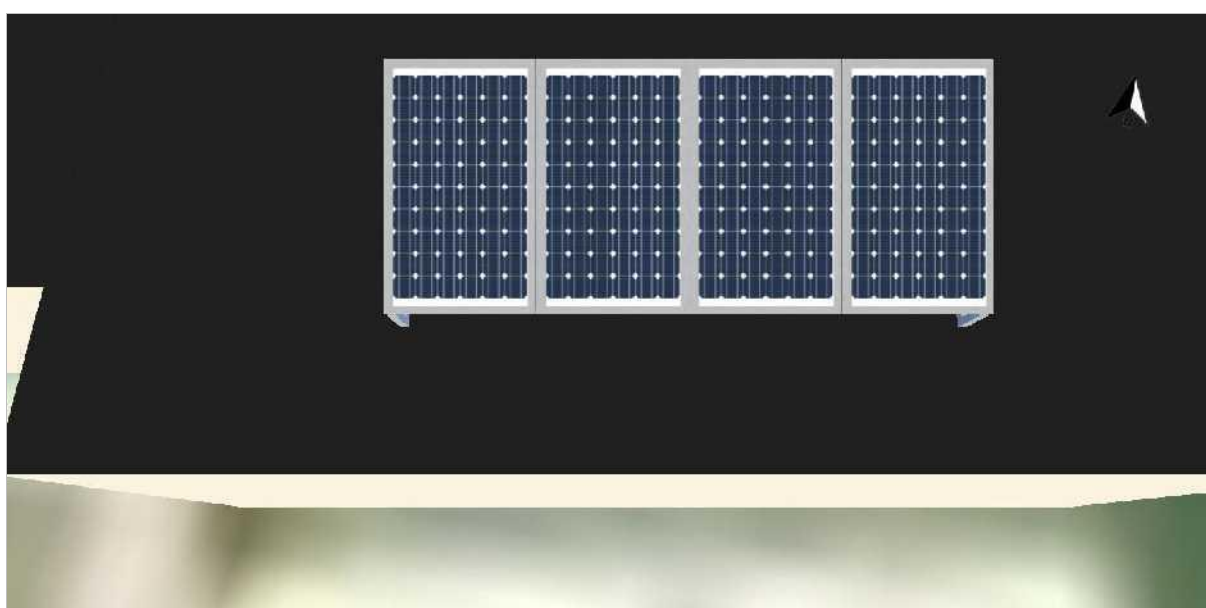
Nazwa	Budynek 03-Powierzchnia dachu Zachód
Moduły PV*	6 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 185 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	9,9 m ²



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 03-Powierzchnia dachu Zachód

Generator PV 3. Powierzchnię modułu

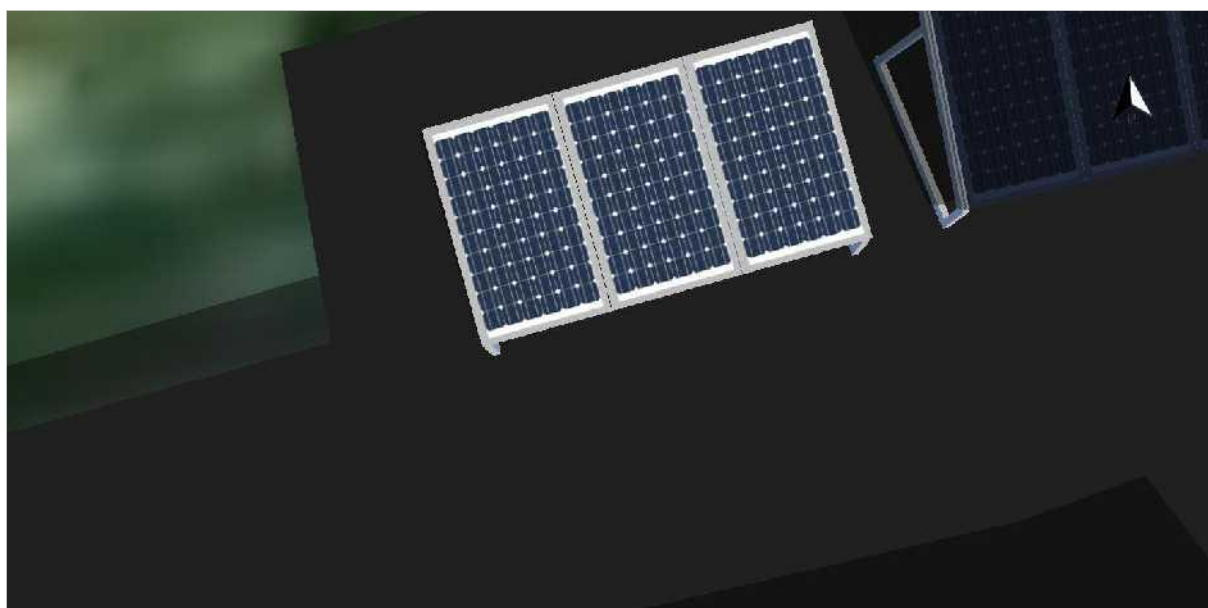
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV*	4 x 310W
Producent	-
Nachylenie	18 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	6,6 m ²



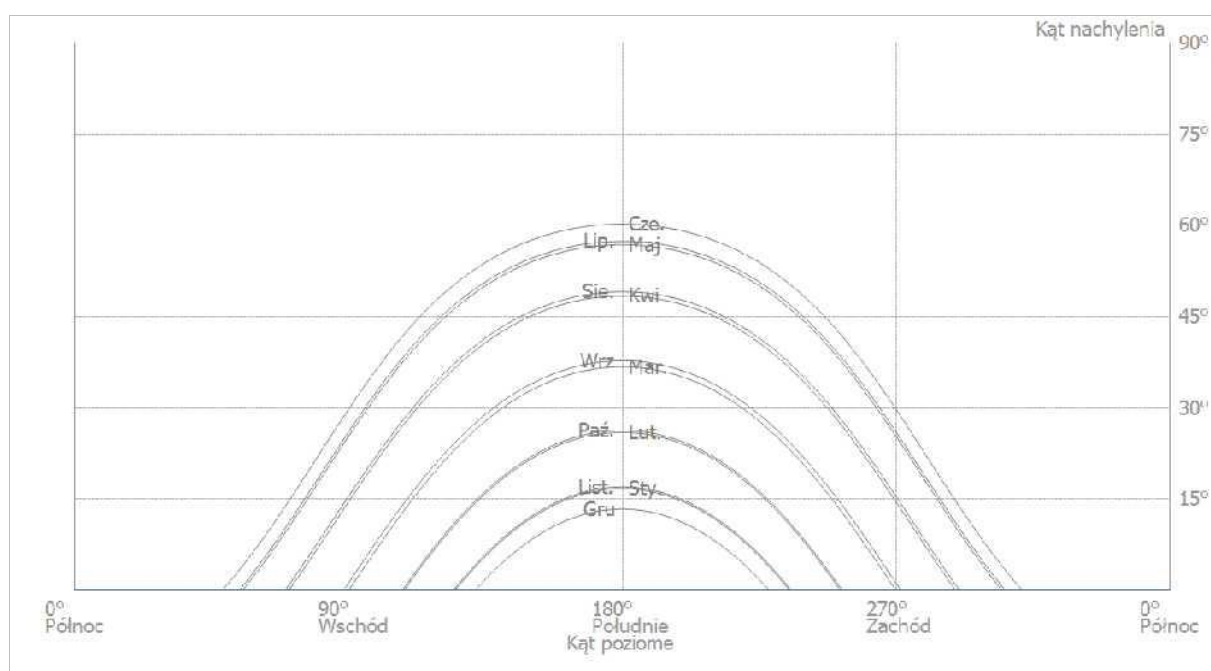
Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV 4. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód
Moduły PV*	3 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 185 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	4,9 m ²



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



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Falownik

1. Powierzchnie modułów

**Budynek 01-Powierzchnia dachu
Wschód + Budynek 03-Powierzchnia
dachu Zachód + Budynek 01-
Powierzchnia dachu Południe +
Budynek 01-Powierzchnia dachu
Zachód**

Falownik 1*	1 x 4.5 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 4 + 1 x 6 + 1 x 4 + 1 x 3

Sieć AC

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

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Wyniki symulacji

Instalacja PV

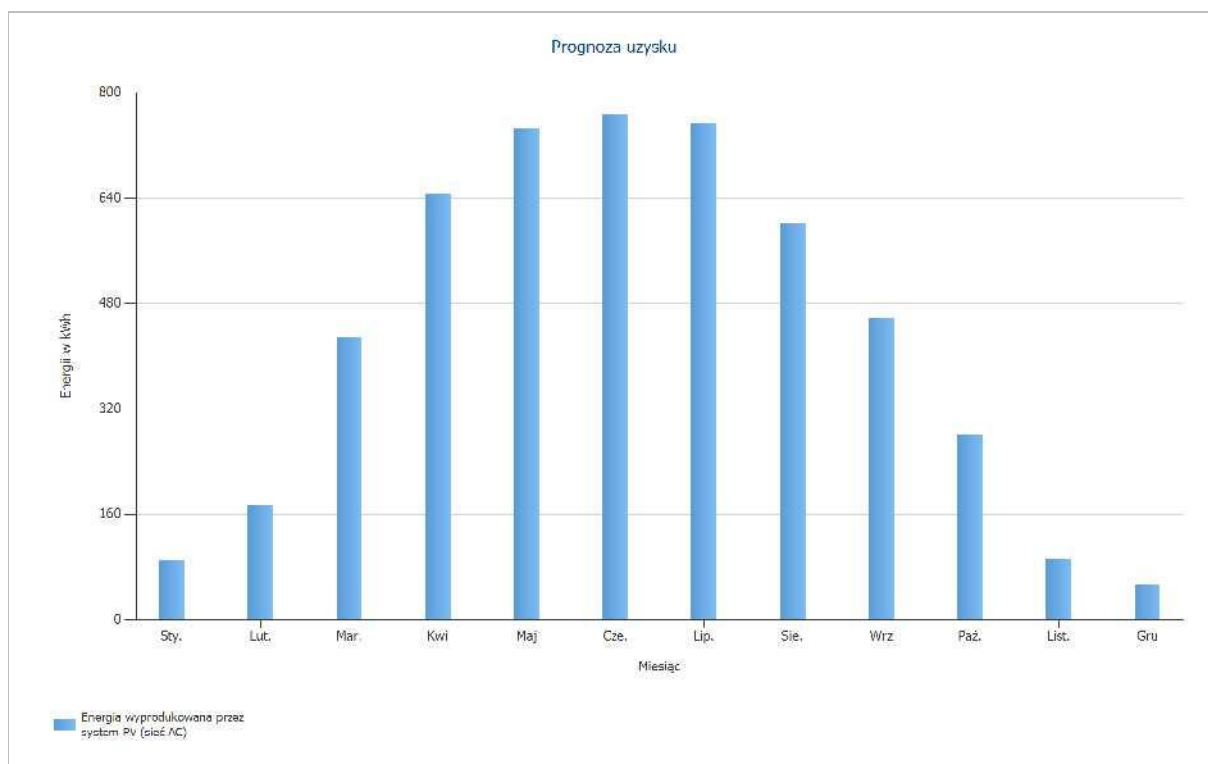
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	965,55 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,2 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,0 %/rok
Energia oddana do sieci	5 088 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 088 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	24 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 053 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt:



Wszystkie wartości w kWh
Dane dotyczące instalacji zostały wprowadzone ręcznie
Wszystkie dane pochodzą z programu SMARTeKO



Ilustracja: Prognoza uzysku

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 072,3 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,72 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	4,50 kWh/m ²	0,42 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	106,17 kWh/m ²	9,96 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,10 kWh/m ²	-5,38 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 109,2 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1\,109,2 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 30\,988,0 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	30 988,0 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-25 130,16 kWh	-81,10 %

Znamionowa energia PV	5 857,8 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-114,56 kWh	-1,96 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-21,84 kWh	-0,38 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-99,24 kWh	-1,73 %
Diody	-3,05 kWh	-0,05 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-112,38 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-184,85 kWh	-3,36 %
Przewód fazowy	-10,90 kWh	-0,20 %

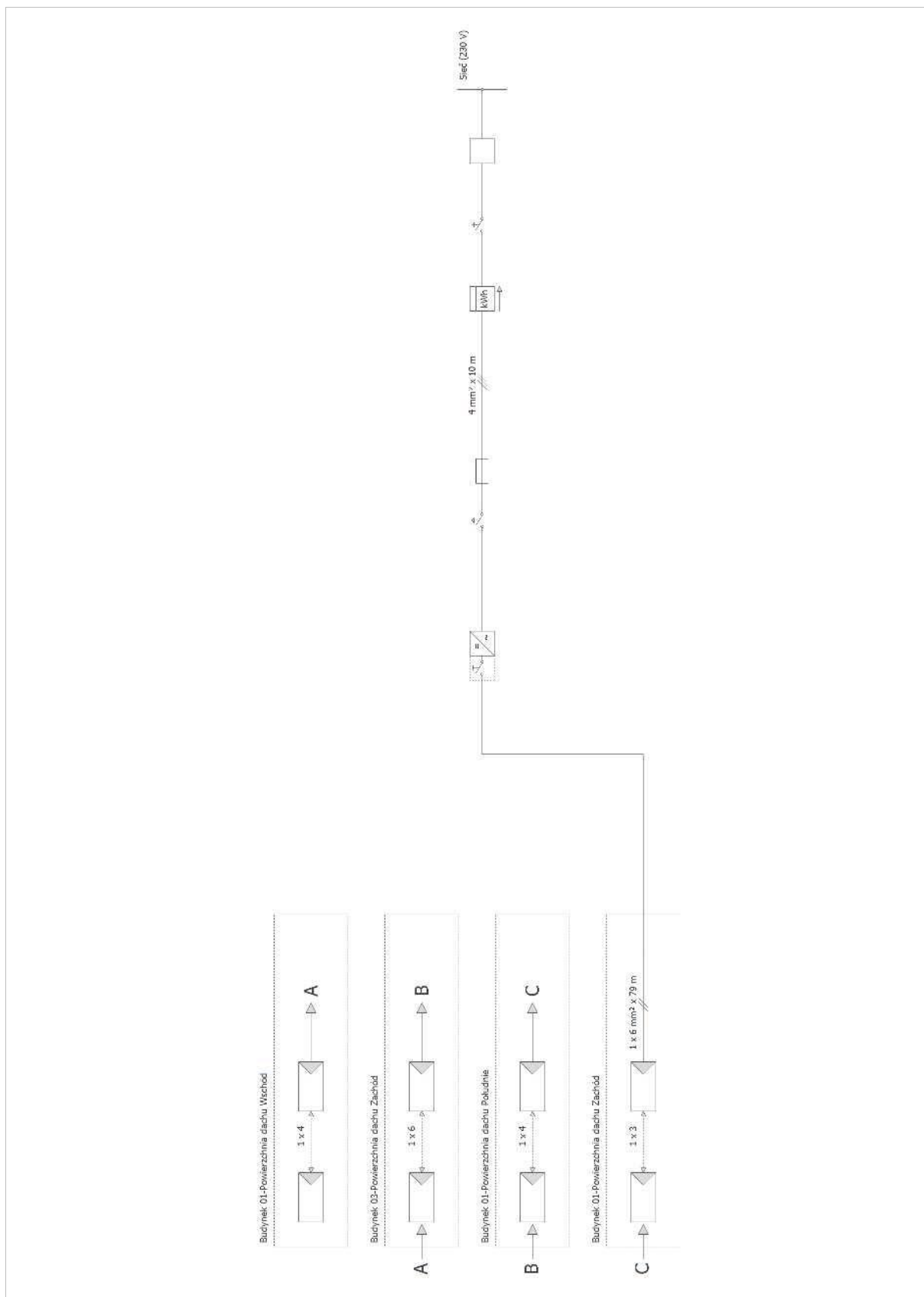
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	5 311,0 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-6,26 kWh	-0,12 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-2,27 kWh	-0,04 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-0,89 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-0,62 kWh	-0,01 %

Energia PV (DC)	5 300,9 kWh	
------------------------	--------------------	--

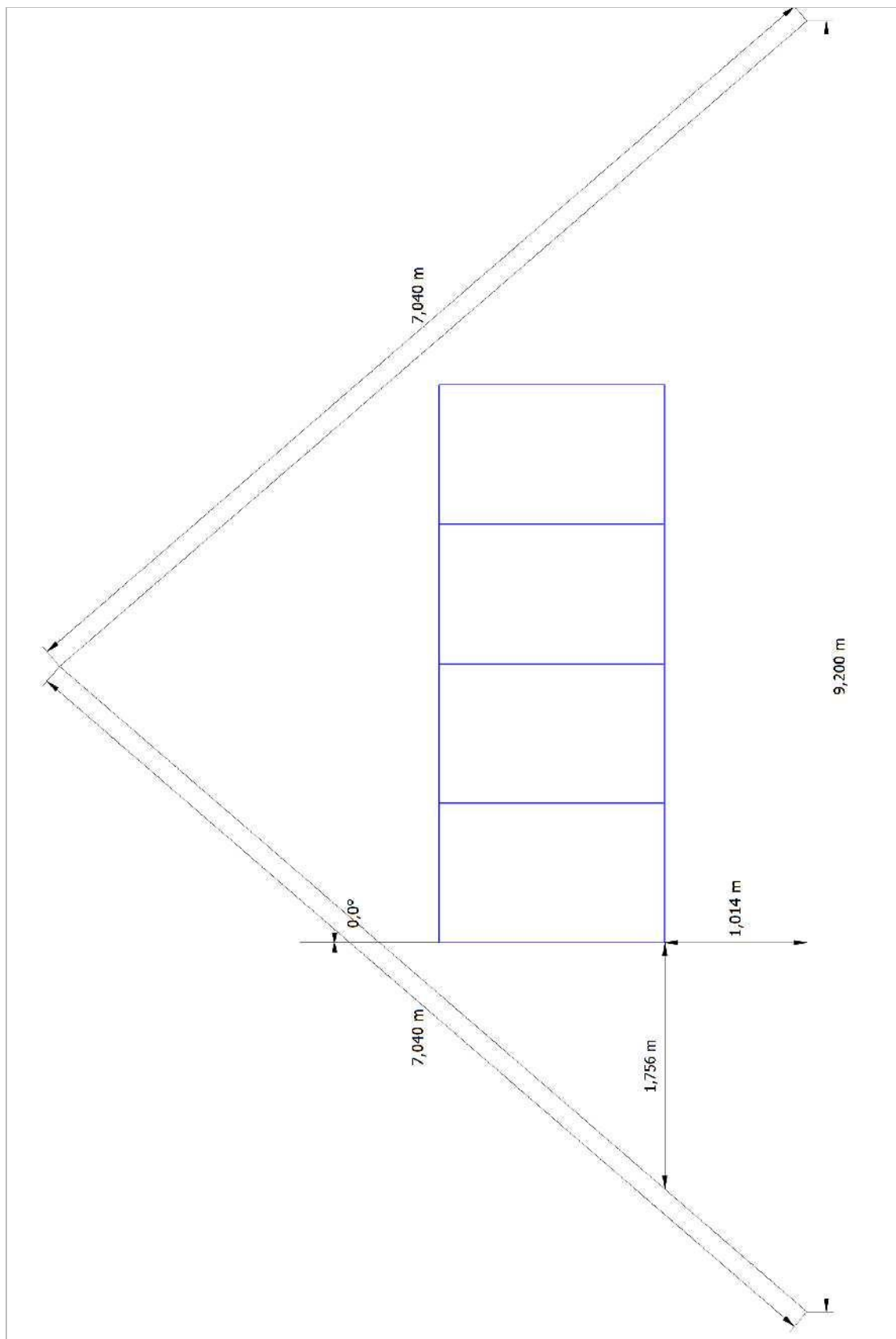
Energia na wejściu falownika	5 300,9 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-21,73 kWh	-0,41 %
Konwersja z prądu DC na AC	-187,57 kWh	-3,55 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-23,68 kWh	-0,47 %
Przewód AC	-3,19 kWh	-0,06 %

Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	5 064,8 kWh	
---	--------------------	--

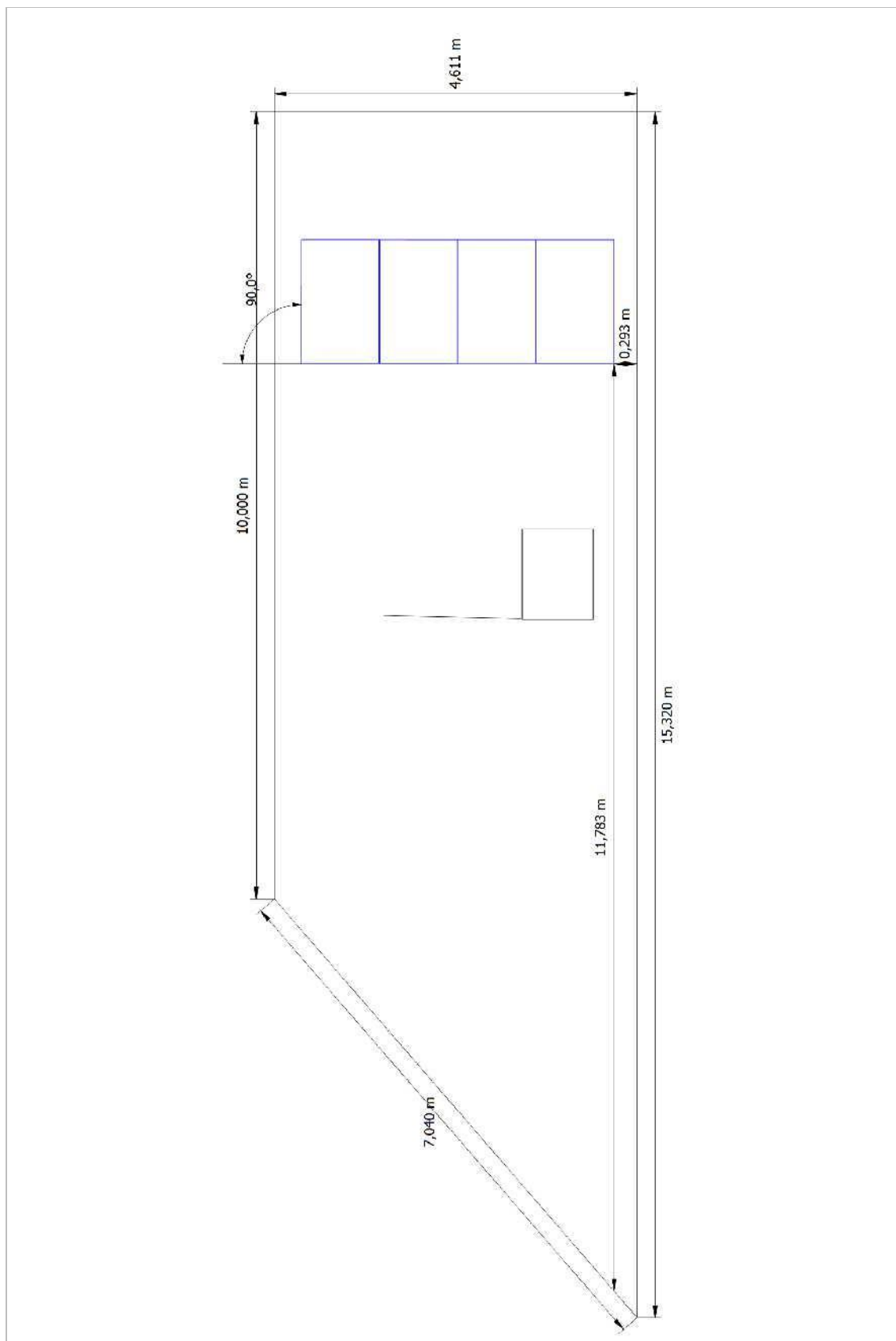
Energia oddana do sieci	5 088,5 kWh	
--------------------------------	--------------------	--



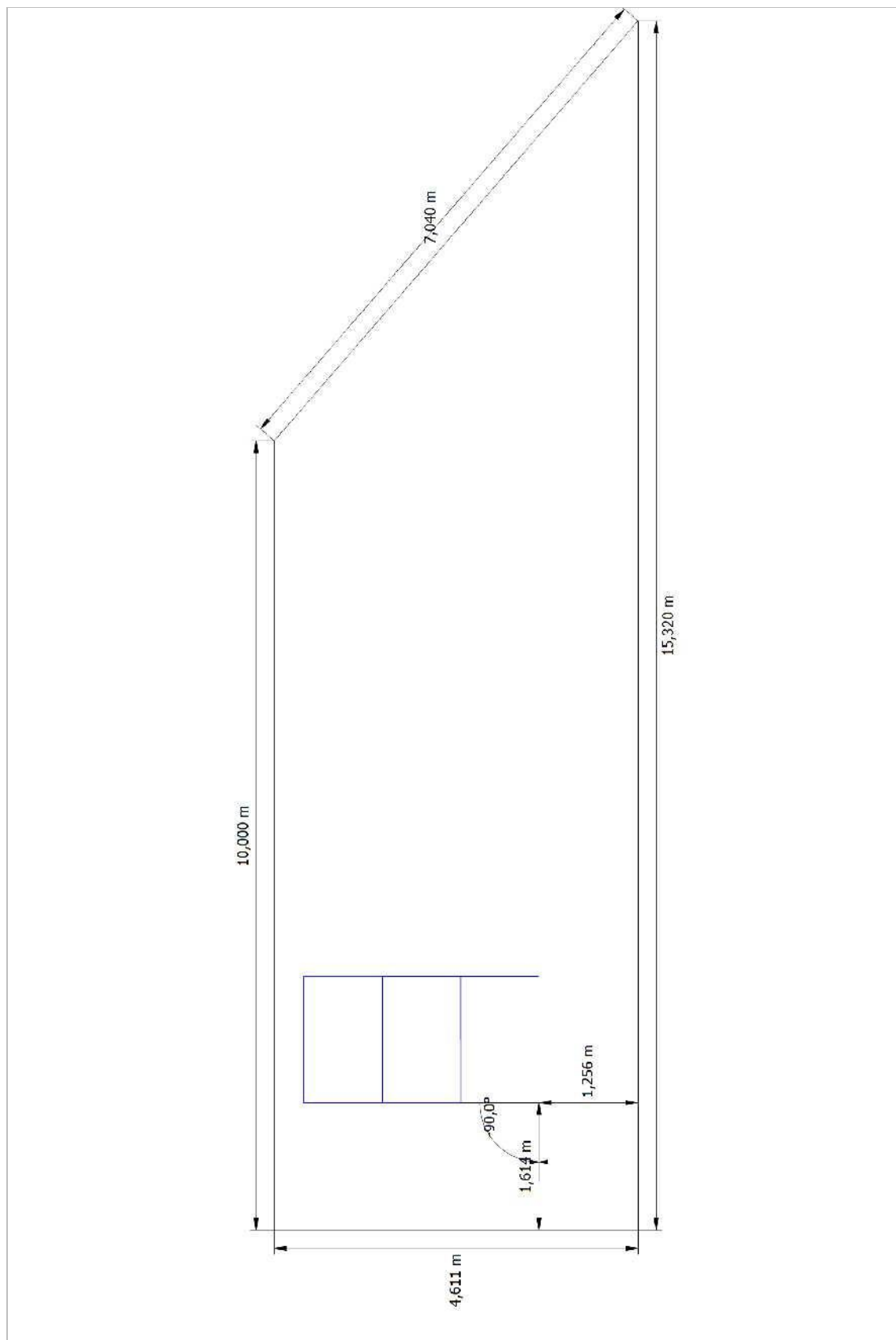
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



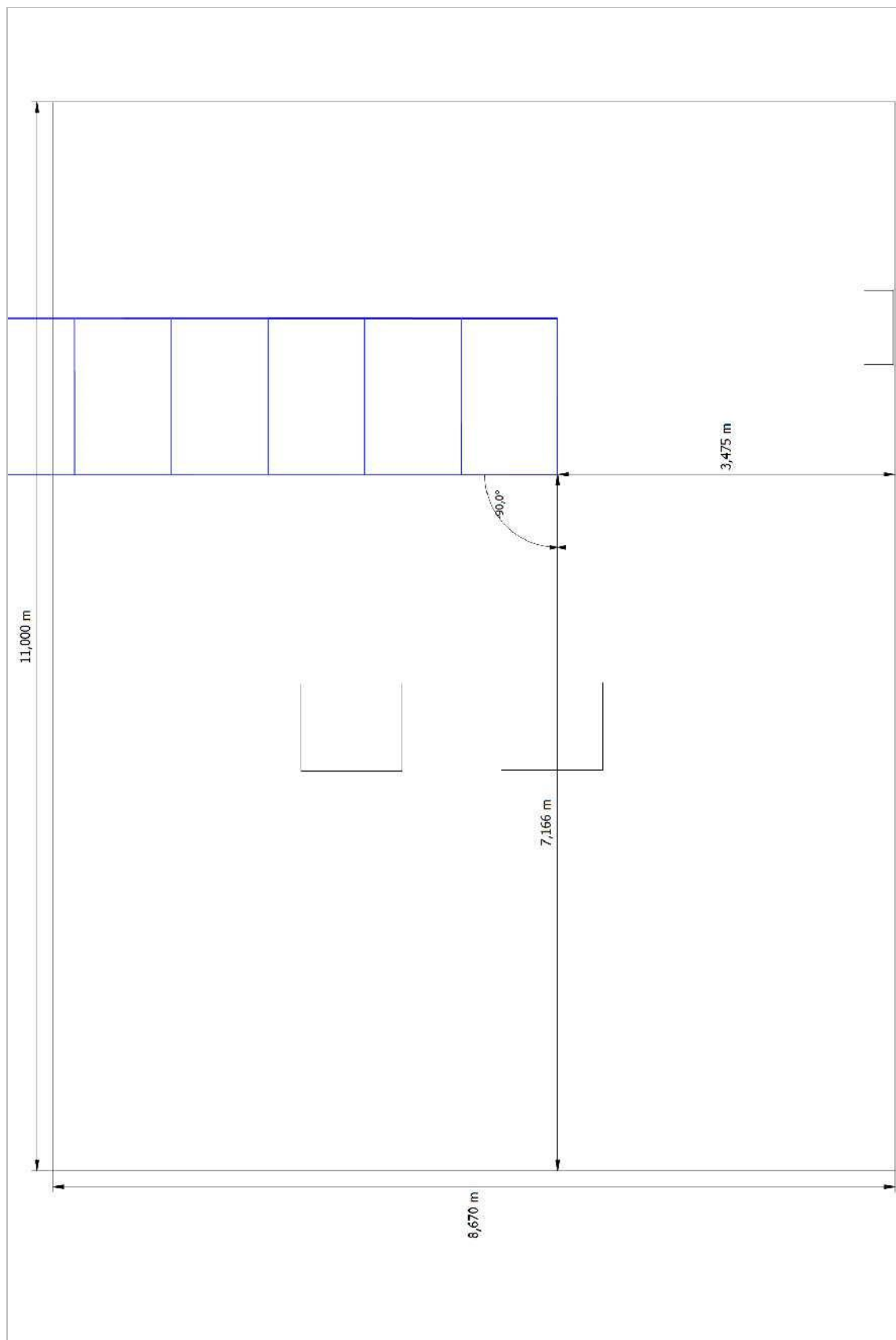
Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód



Budynek 03-Powierzchnia dachu Zachód



Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

Ilustracja: Zrzut ekranu04

