

ZAŁĄCZNIK NR 4

Przedsiębiorstwo

Smart Eko Sp. z o.o.



Toruńska 148
87-800 Włocławek
Polska

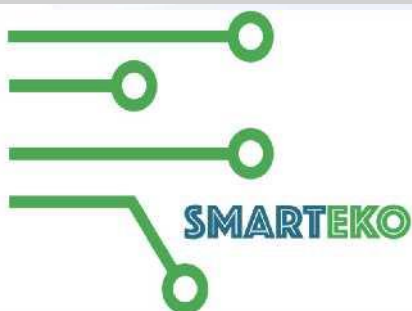
Osoba kontaktowa:
Maciej Wypych

E-mail: biuro.smarteko@gmail.com

Klient

Grzegorz, dz. nr. 105/1

Projekt

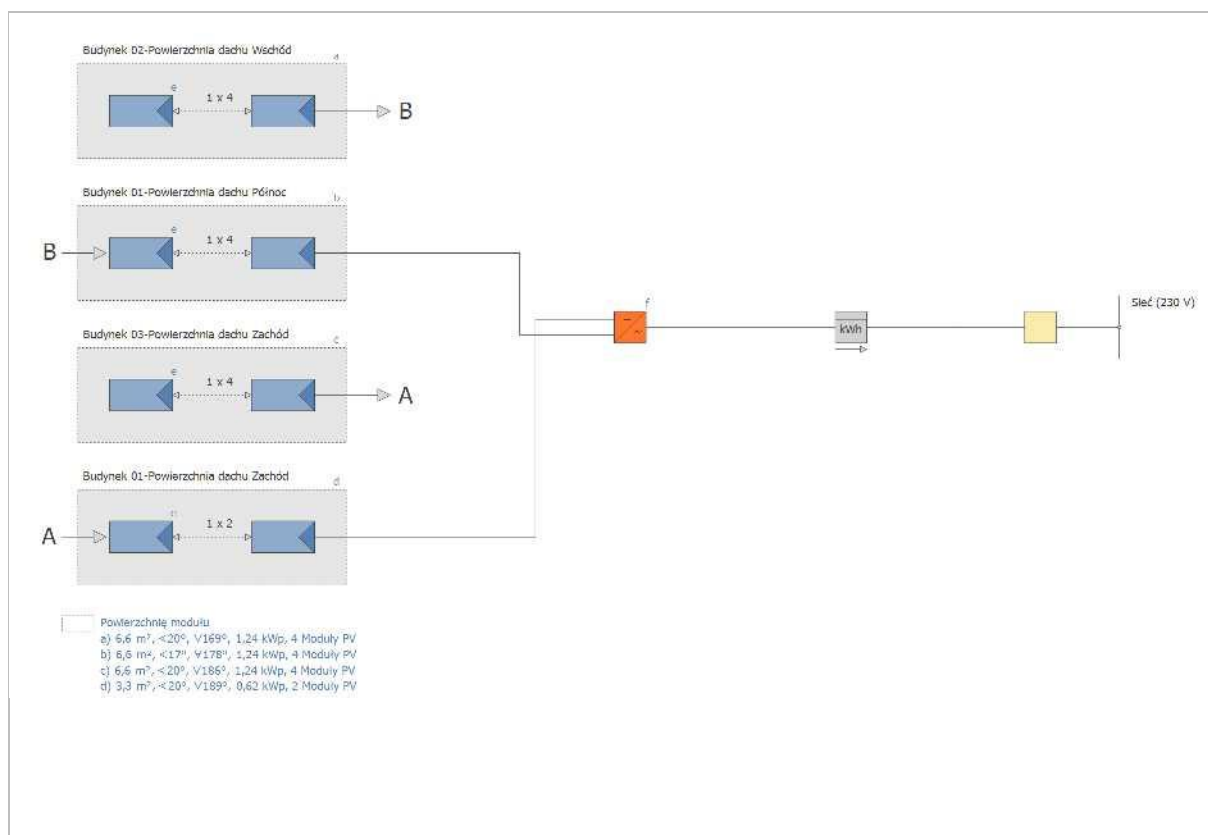


Adres:
Grzegorz, dz. nr. 105/1
Data włączenia do eksploatacji:
22.10.2018 r.
Opis projektu:
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 4,34
kWp usytuowana na budynku mieszkalnym.
Poszycie dachu: papa, dach kopertowy.



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

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



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 100 kWh
Spec. uzysk roczny	944,76 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2 %
Obliczenie strat przez zacielenie	5,8 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	2 460 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

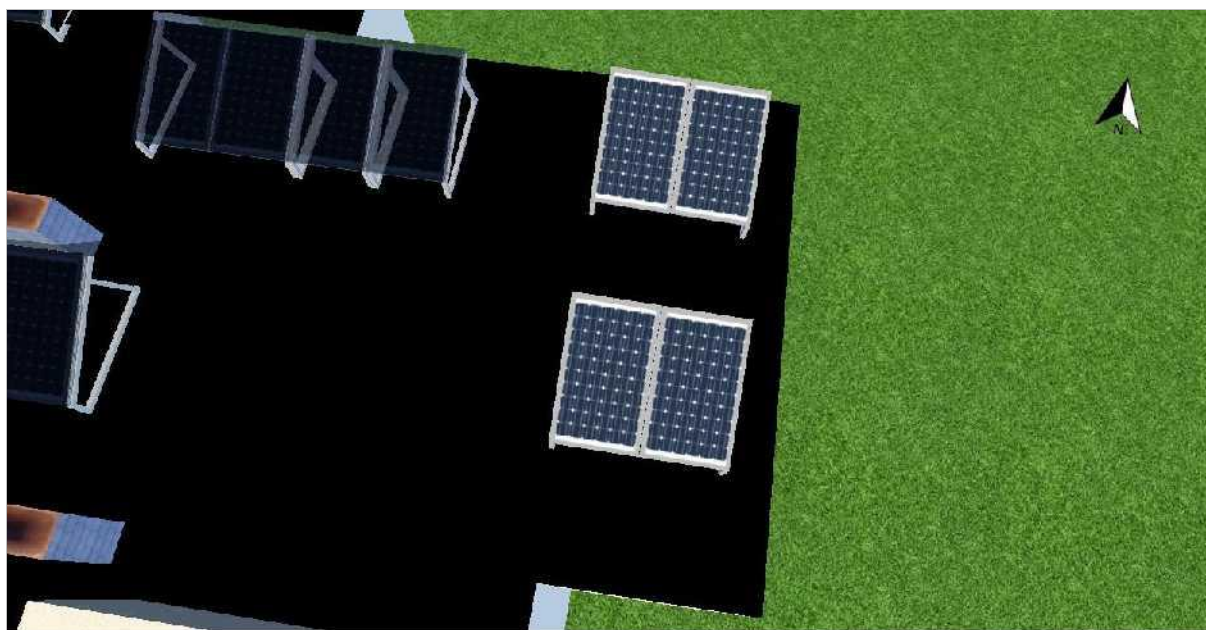
Dane klimatyczne Chełmża, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych 1 h

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

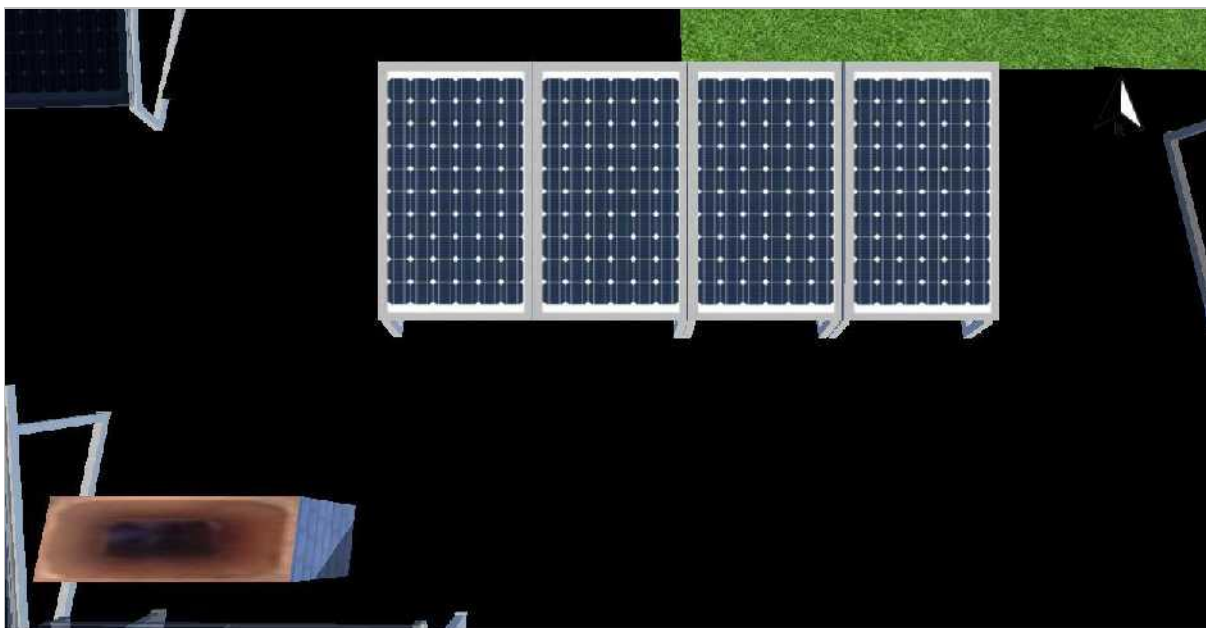
Nazwa Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV* 4 x 310W
Producent -
Nachylenie 20 °
Orientacja Południe 169 °
Rodzaj montażu Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV 6,6 m²



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

Generator PV 2. Powierzchnię modułu

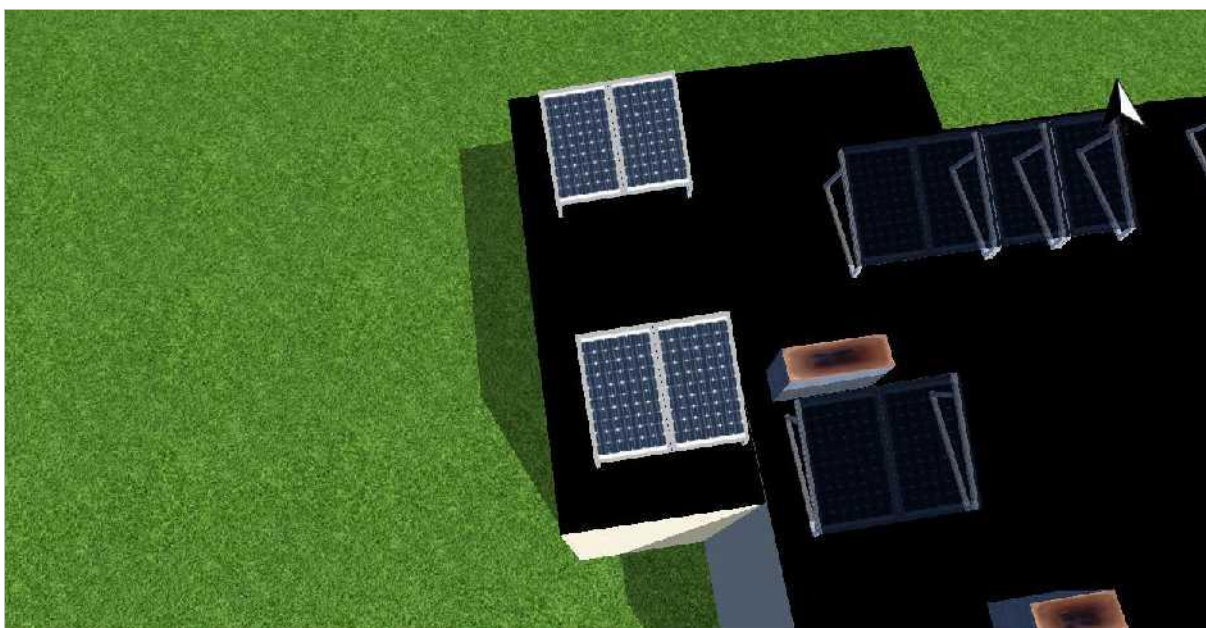
Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ
Moduły PV* 4 x 310W
Producent -
Nachylenie 17 °
Orientacja Południe 178 °



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

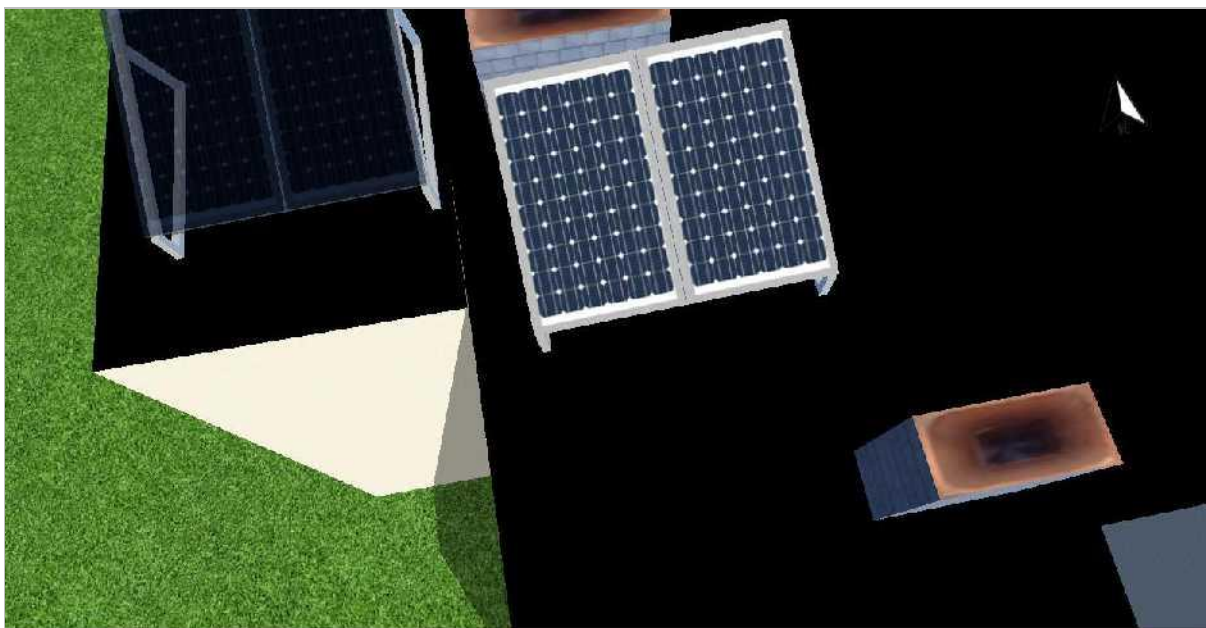
Generator PV 3. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 03-Powierzchnia dachu Zachód
Moduły PV*	4 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe 186 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	6,6 m ²

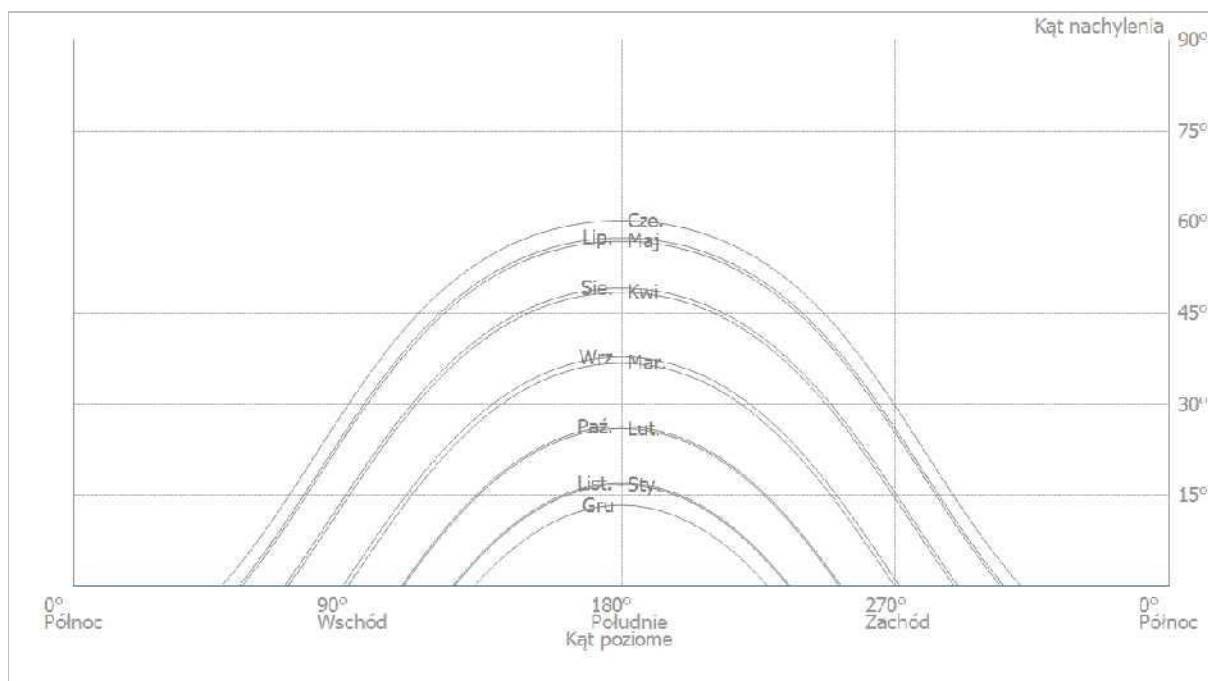


Generator PV 4. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód
Moduły PV*	2 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe 189 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	3,3 m²



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



Ilustracja: Horyzont od Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód

Falownik

1. Powierzchnie modułów

**Budynek 02-Powierzchnia dachu
Wschód + Budynek 01-Powierzchnia
dachu Północ + Budynek 03-
Powierzchnia dachu Zachód + Budynek
01-Powierzchnia dachu Zachód**

Falownik 1*	1 x 3.7 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 4 + 1 x 4 MPP 2: 1 x 4 + 1 x 2

Sieć AC

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

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Wyniki symulacji

Instalacja PV

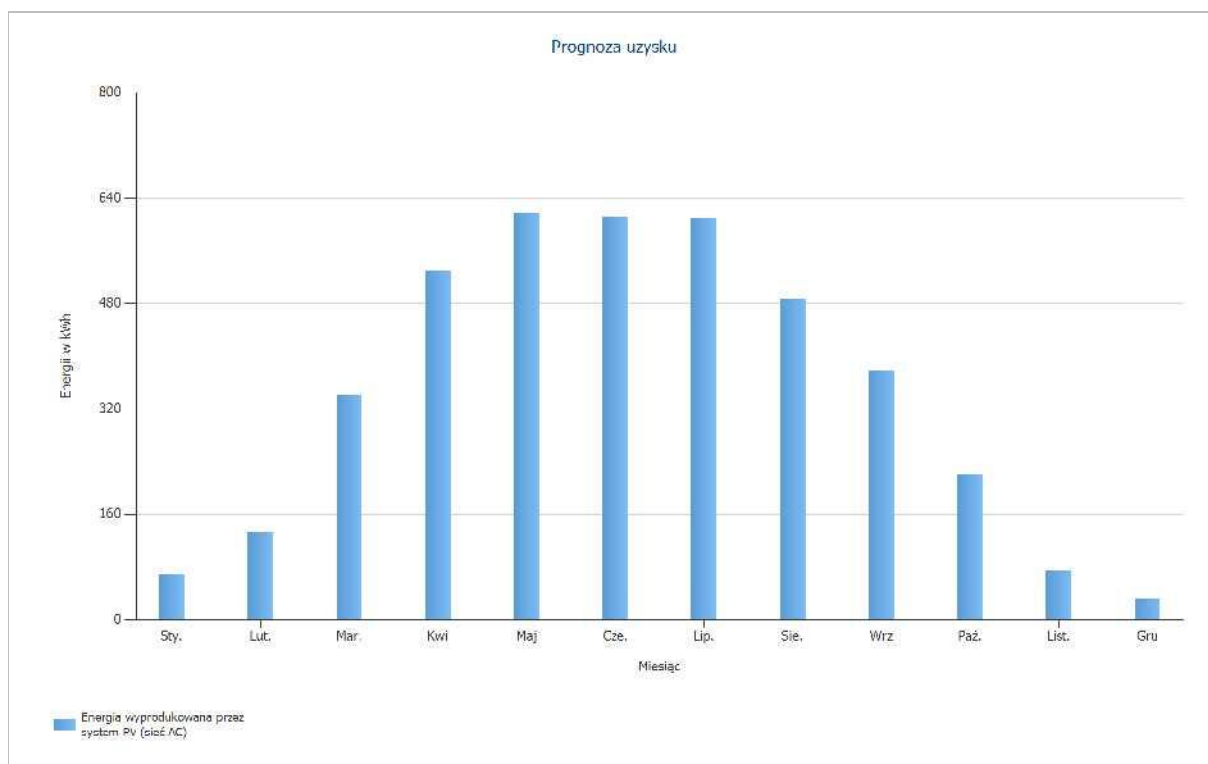
Moc generatora PV	4,3 kWp
Spec. uzysk roczny	944,76 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	5,8 %/rok
Energia oddana do sieci	4 100 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	4 100 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	2 460 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Piróg



Wszystkie wartości w kWh
Dane dotyczące tej instalacji są zgodne z raportem
generowanym przez SMARTeKO



Ilustracja: Prognoza uzysku

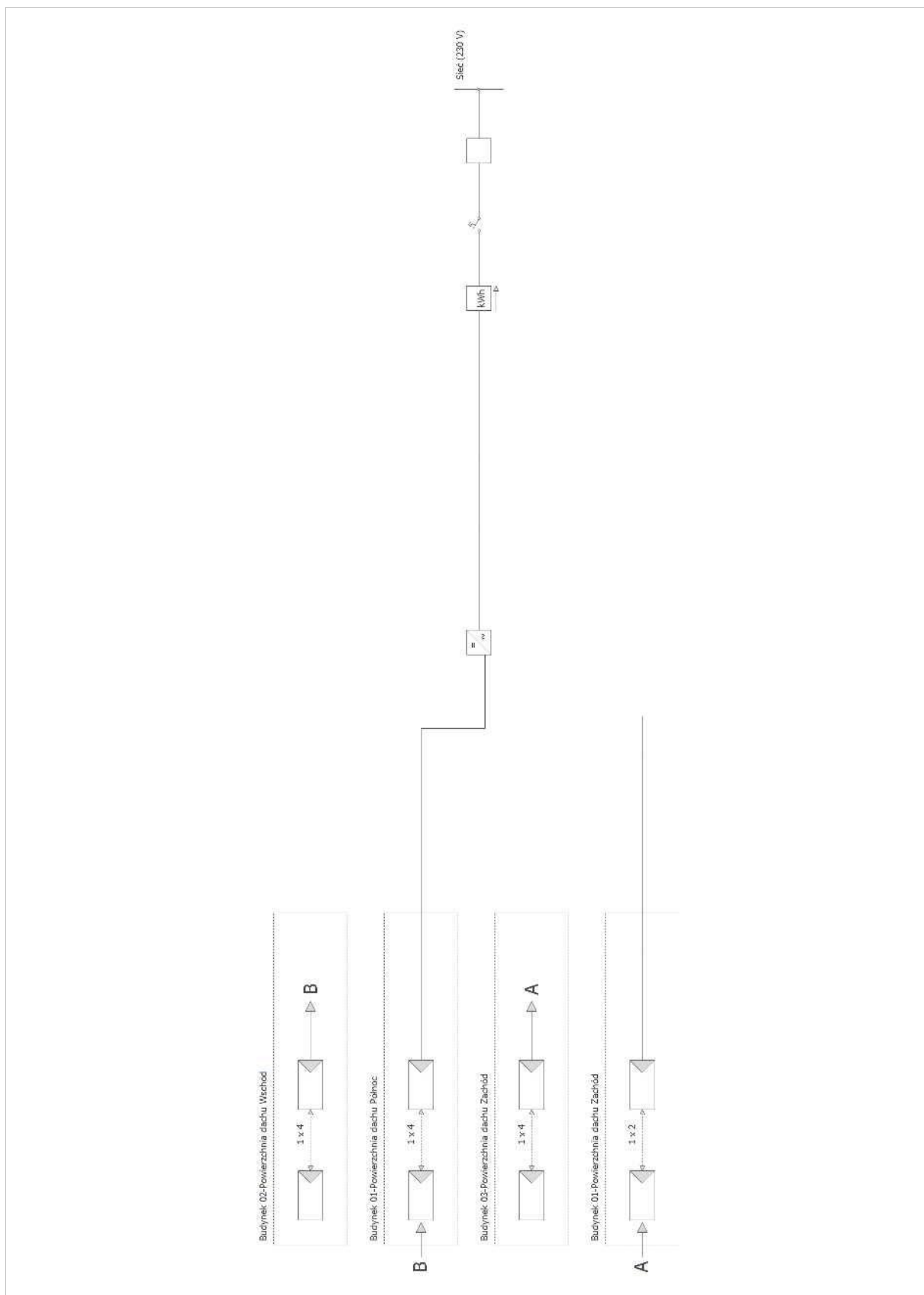
Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 061,7 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,62 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	5,84 kWh/m ²	0,56 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	121,25 kWh/m ²	11,47 %
Zacienienie niezależne od modułu	-2,43 kWh/m ²	-0,21 %
Odbicia na powierzchni modułu	-61,07 kWh/m ²	-5,19 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 114,7 kWh/m²	

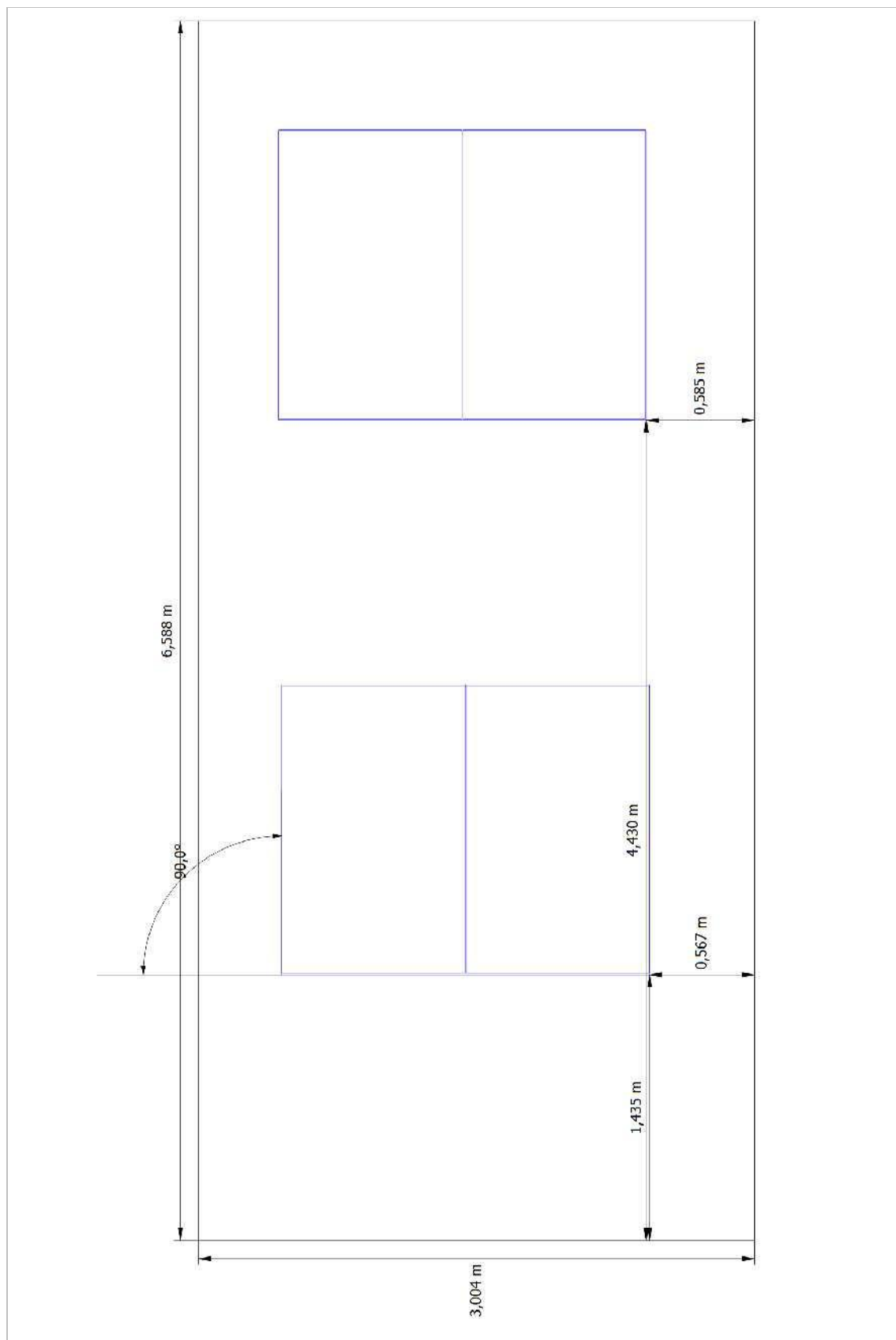
$$\begin{aligned}
 &1\,114,7 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 23,01 \text{ m}^2 \\
 &= 25\,646,9 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	25 646,9 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-20 798,71 kWh	-81,10 %
Znamionowa energia PV	4 848,2 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-174,00 kWh	-3,59 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-22,41 kWh	-0,48 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-91,57 kWh	-1,97 %
Diody	-4,52 kWh	-0,10 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-91,11 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-55,94 kWh	-1,25 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	4 408,6 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-11,69 kWh	-0,27 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-32,60 kWh	-0,74 %
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	-0,75 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-0,49 kWh	-0,01 %
Energia PV (DC)	4 363,1 kWh	

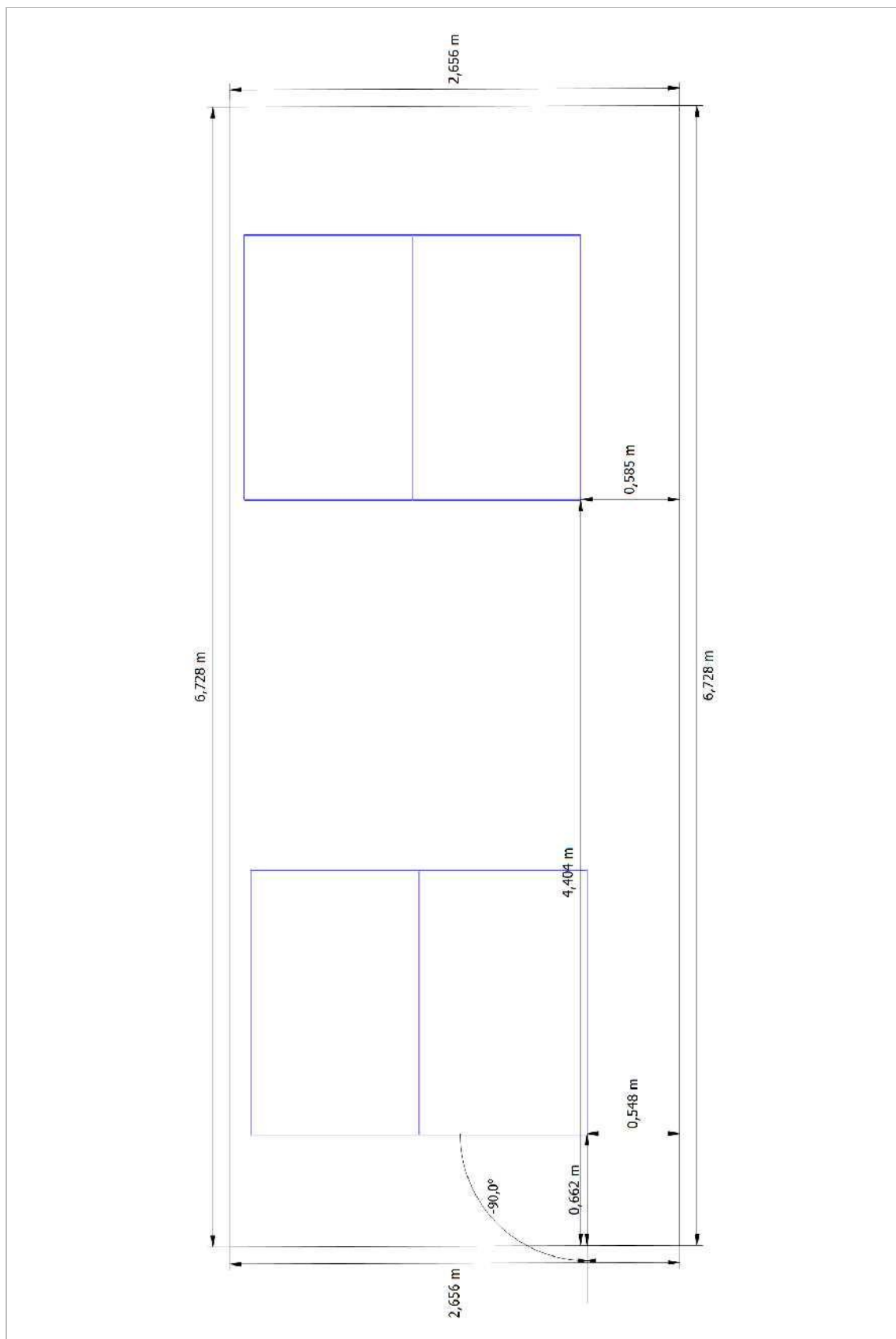
Energia na wejściu falownika	4 363,1 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-107,20 kWh	-2,46 %
Konwersja z prądu DC na AC	-155,63 kWh	-3,66 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,92 kWh	-0,34 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	4 086,3 kWh	
Energia oddana do sieci	4 100,2 kWh	



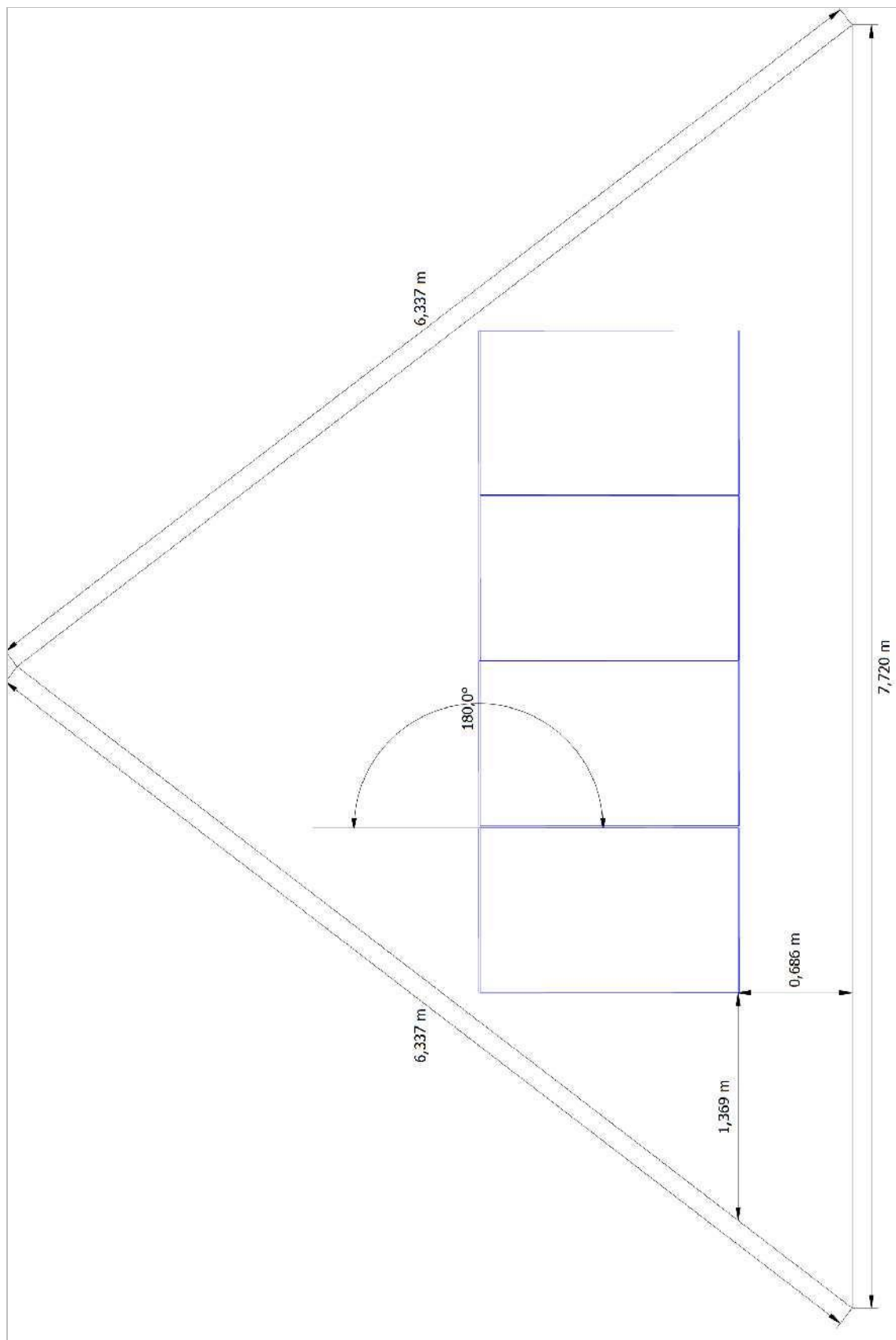
Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód



Budynek 03-Powierzchnia dachu Zachód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ



Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

