

ZAŁĄCZNIK NR 4

Przedsiębiorstwo

Smart Eko Sp. z o.o.



Toruńska 148
87-800 Włocławek
Polska

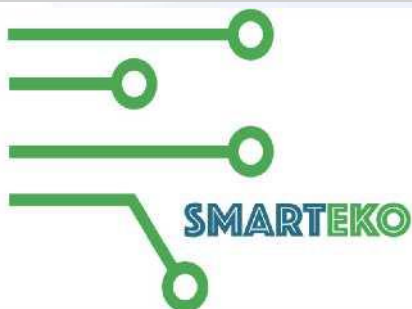
Osoba kontaktowa:
Maciej Wypych

E-mail: biuro.smarteko@gmail.com

Klient

Grzywna, dz. nr. 176/7

Projekt

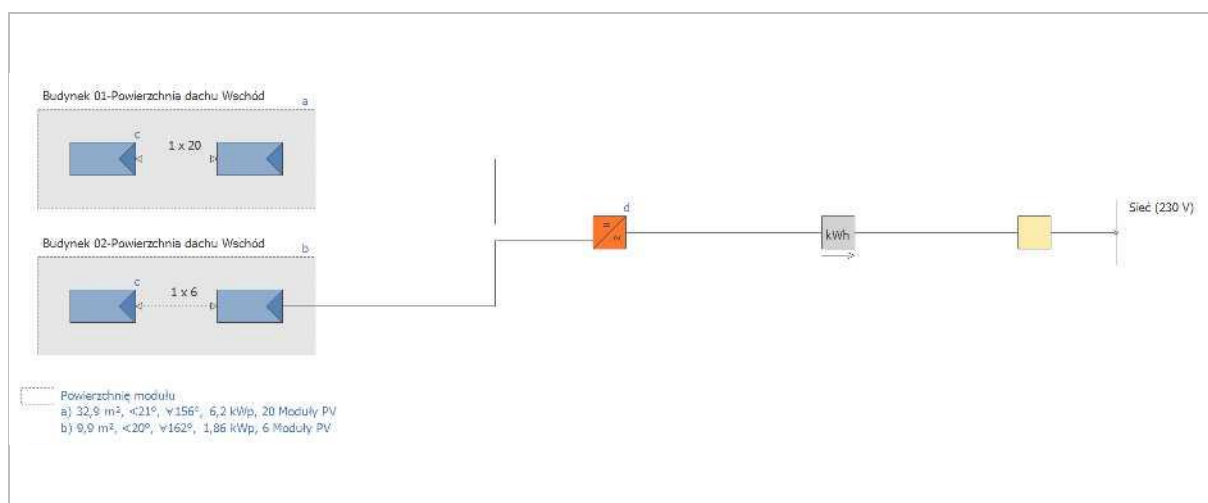


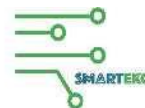
Adres:
Grzywna, dz. nr. 176/7
Data wprowadzenia do eksploatacji 22.10.
2018 r.
Opis projektu:
Mikroinstalacja fotowoltaiczna usytuowana na
budynku gospodarczym o mocy 8,06 kWp
Pokrycie dachu: papa, dach płaski



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Chelmża, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	8,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	42,7 m ²
Liczba modułów PV	26
Liczba falowników	1





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

Zysk	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	7 945 kWh
Spec. uzysk roczny	985,79 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,3 %
Obliczenie strat przez zacienienie	3,6 %/rok
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	4 767 kg / rok

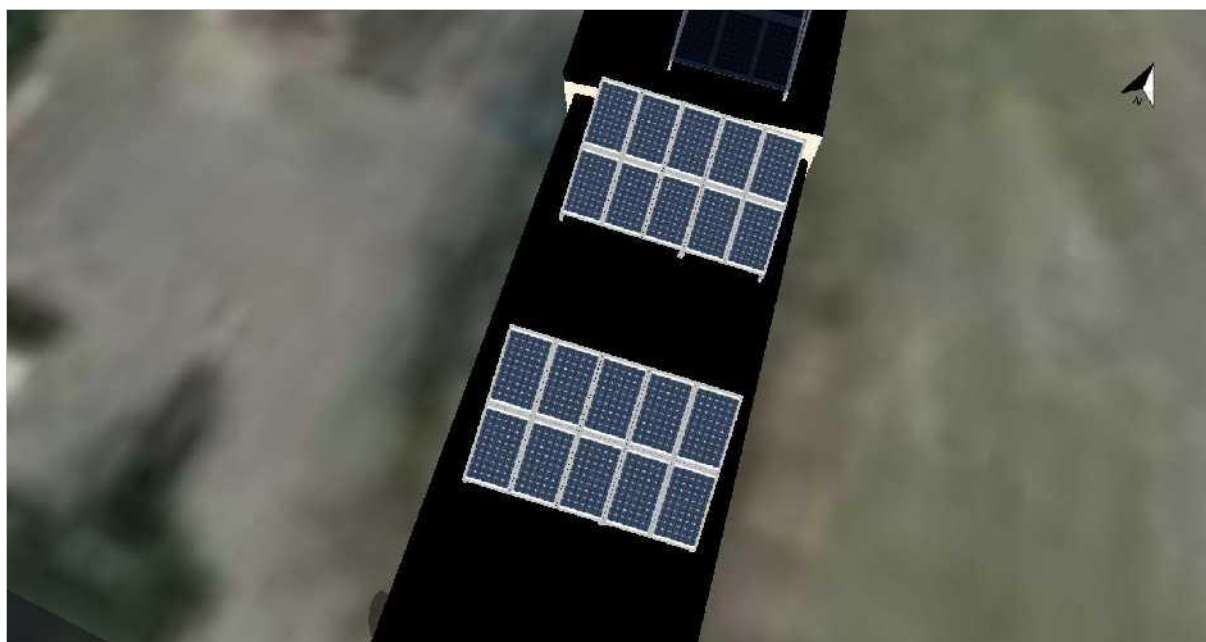
Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

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

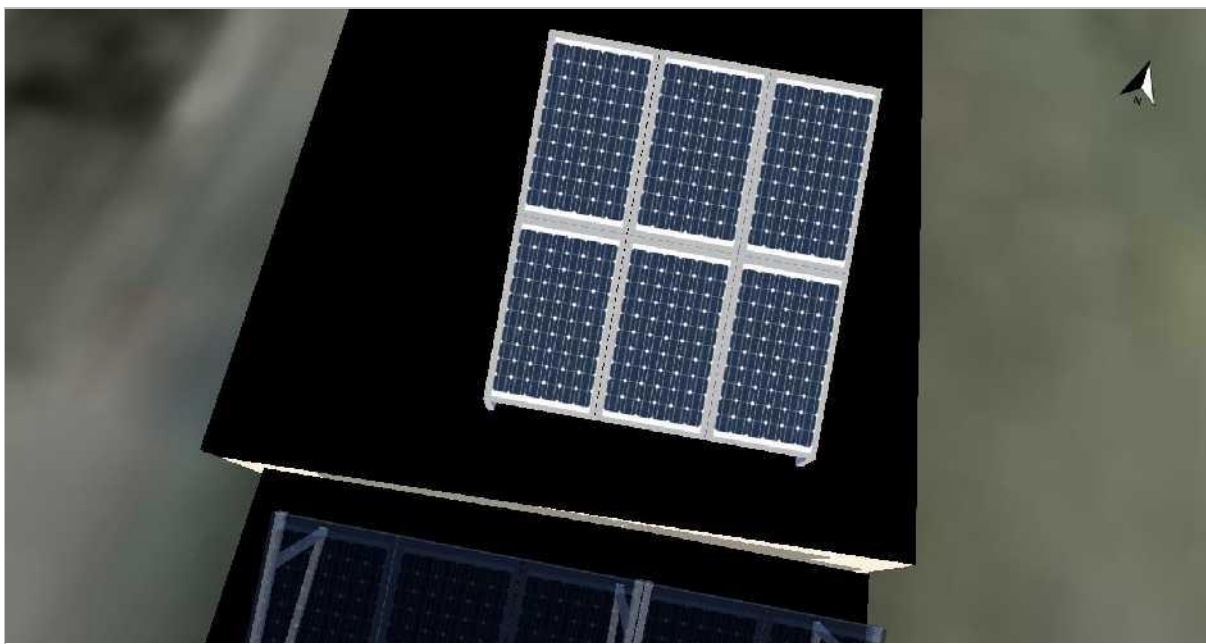
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV*	20 x 310W
Producent	-
Nachylenie	21 °
Orientacja	Południowy-wschód 156 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	32,9 m ²



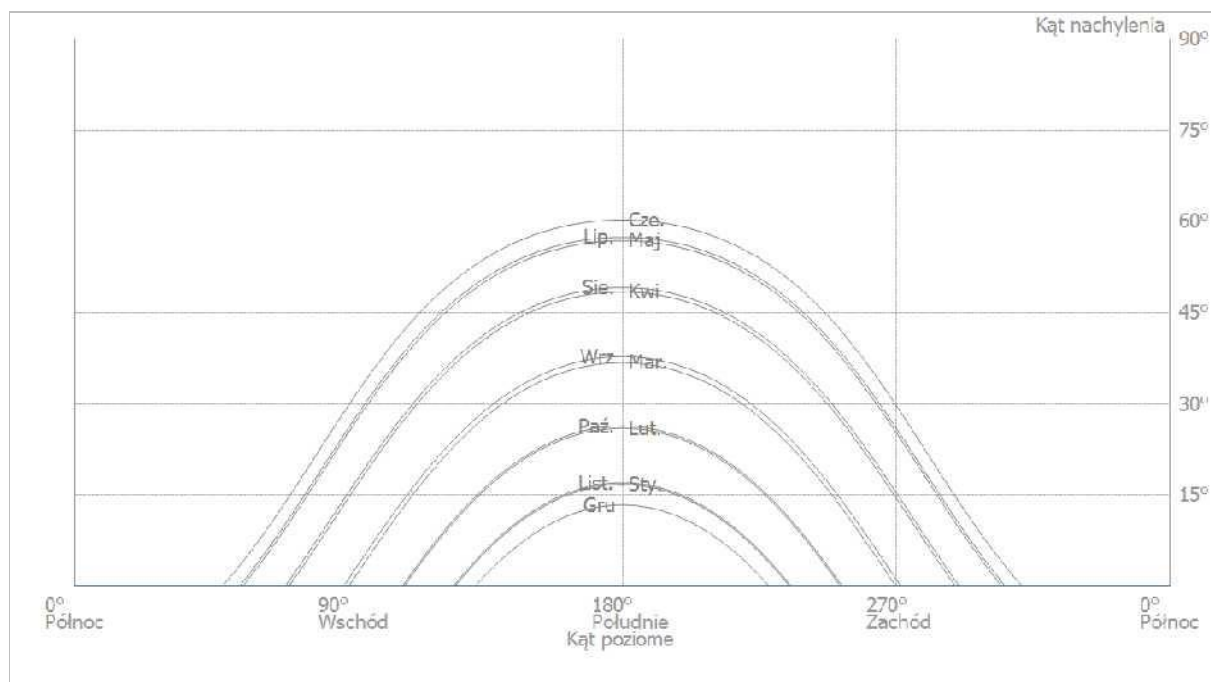
Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Generator PV 2. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV*	6 x aleo S_19 310Wp
Producent	aleo solar GmbH
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe 162 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	9,9 m ²



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



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Falownik

1. Powierzchnie modułów

Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód + Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód

Falownik 1*	1 x 7.0 kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 20 MPP 2: 1 x 6

Sieć AC

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

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Wyniki symulacji

Instalacja PV

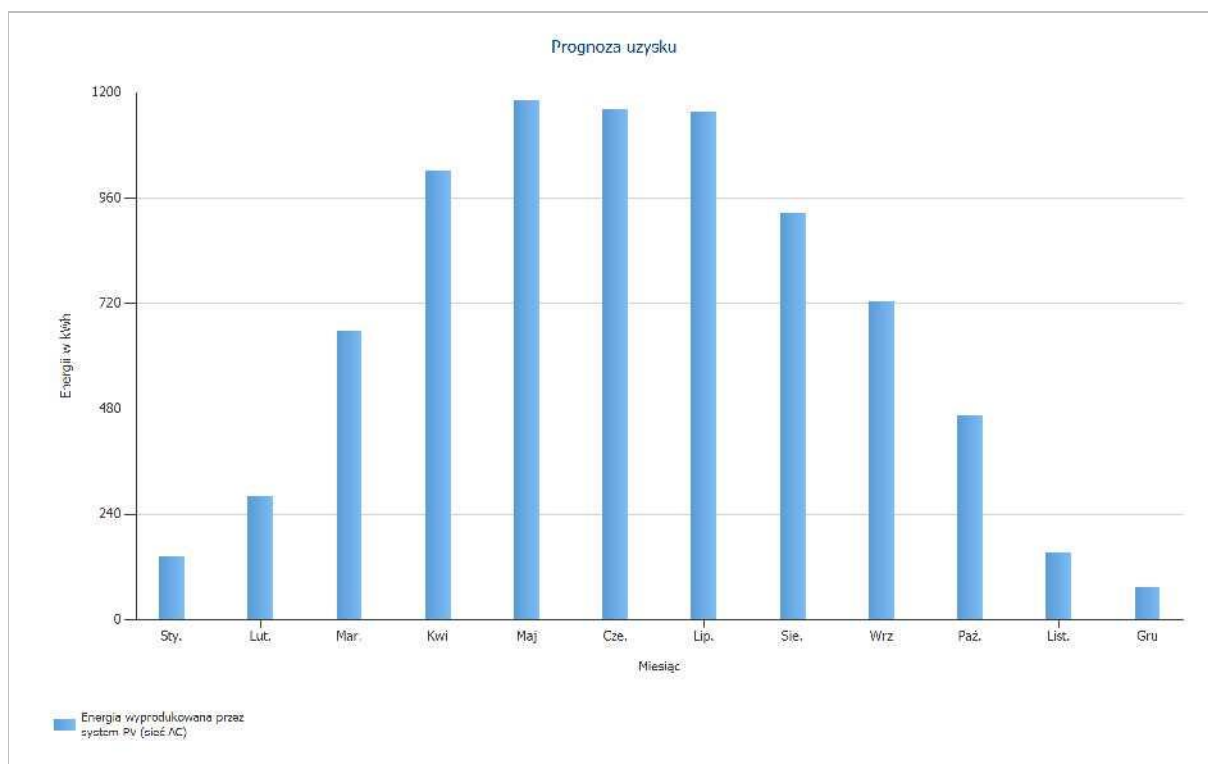
Moc generatora PV	8,1 kWp
Spec. uzysk roczny	985,79 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,3 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,6 %/rok
Energia oddana do sieci	7 945 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	7 945 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	4 767 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Paga Gabriel



Wszystkie wartości w kWh
Średnia wartość dla roku 2018 (wartość symulacji)
Wartość netto (neto)



Ilustracja: Prognoza uzysku

Wyniki na powierzchnię modułu

Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Moc generatora PV	6,2 kWp
Powierzchnia generatora PV	32,9 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1149,4 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	6071,5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	979,3 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85 %

Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód

Moc generatora PV	1,86 kWp
Powierzchnia generatora PV	9,9 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1164,3 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1874 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	1007,5 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,3 %

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)	6,83 kWh/m ²	0,65 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	101,39 kWh/m ²	9,58 %
Zacienienie niezależne od modułu	-6,52 kWh/m ²	-0,56 %
Odbicia na powierzchni modułu	-59,78 kWh/m ²	-5,19 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 093,0 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1\,093,0 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 42,73 \text{ m}^2 \\
 &= 46\,704,2 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	46 704,2 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-37 875,46 kWh	-81,10 %

Znamionowa energia PV	8 828,7 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-206,17 kWh	-2,34 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-42,29 kWh	-0,49 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-152,95 kWh	-1,78 %
Diody	-7,96 kWh	-0,09 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-168,39 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-25,20 kWh	-0,31 %

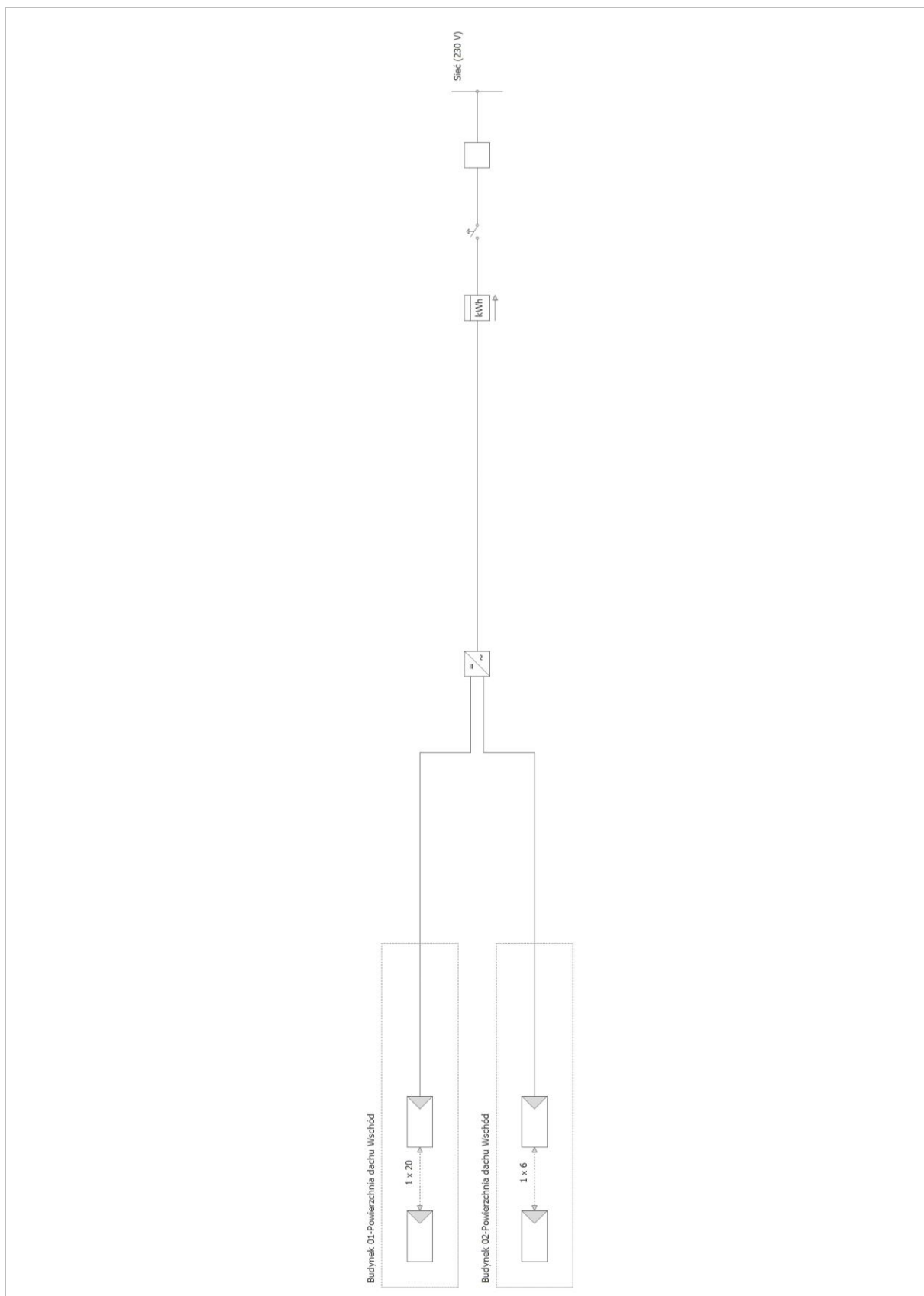
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	8 225,8 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-8,80 kWh	-0,11 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-7,59 kWh	-0,09 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-1,32 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-1,03 kWh	-0,01 %

Energia PV (DC)	8 207,0 kWh	
------------------------	--------------------	--

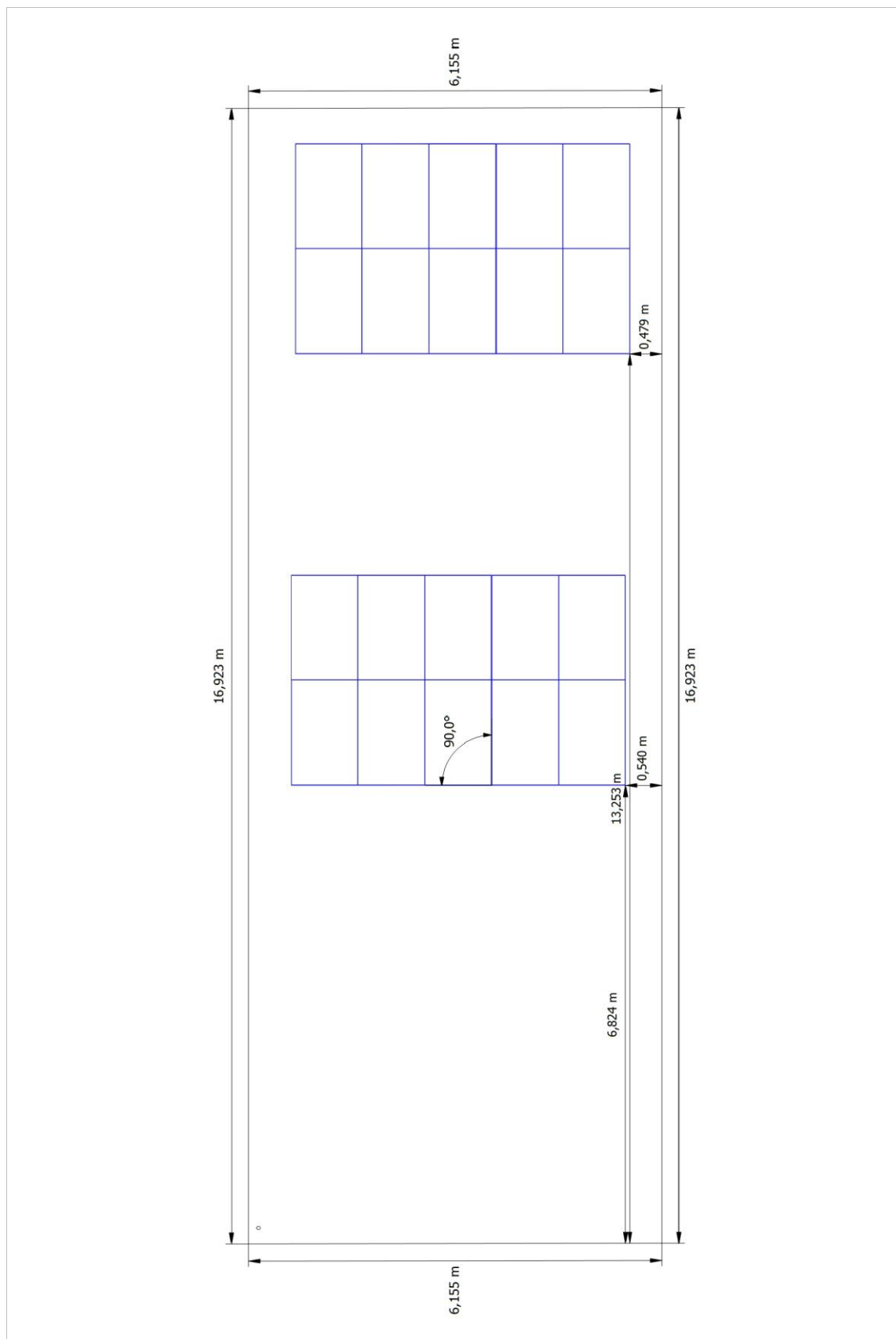
Energia na wejściu falownika	8 207,0 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-13,05 kWh	-0,16 %
Konwersja z prądu DC na AC	-248,52 kWh	-3,03 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-12,90 kWh	-0,16 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %

Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	7 932,6 kWh	
---	--------------------	--

Energia oddana do sieci	7 945,5 kWh	
--------------------------------	--------------------	--



Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód



Budynek 02-Powierzchnia dachu Wschód

