

ZAŁĄCZNIK NR 4

Przedsiębiorstwo

Smart Eko Sp. z o.o.



Toruńska 148
87-800 Włocławek
Polska

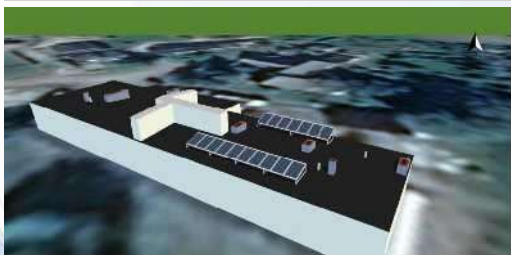
Osoba kontaktowa:
Mateusz Kulczycki

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

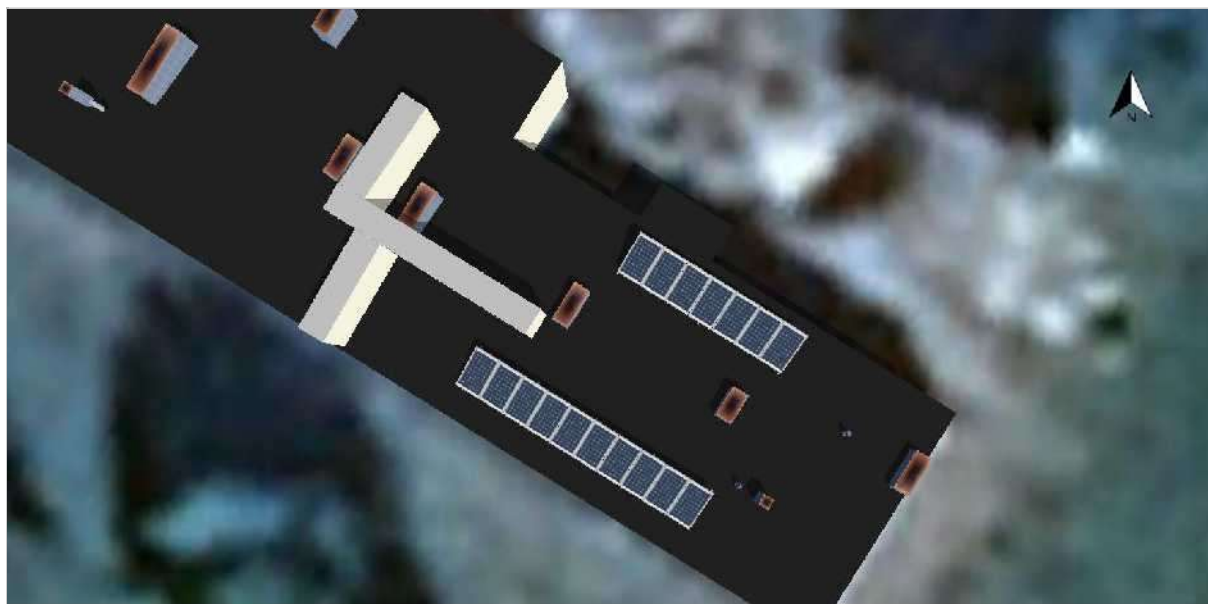
Klient

Skąpe, dz. nr 243

Projekt

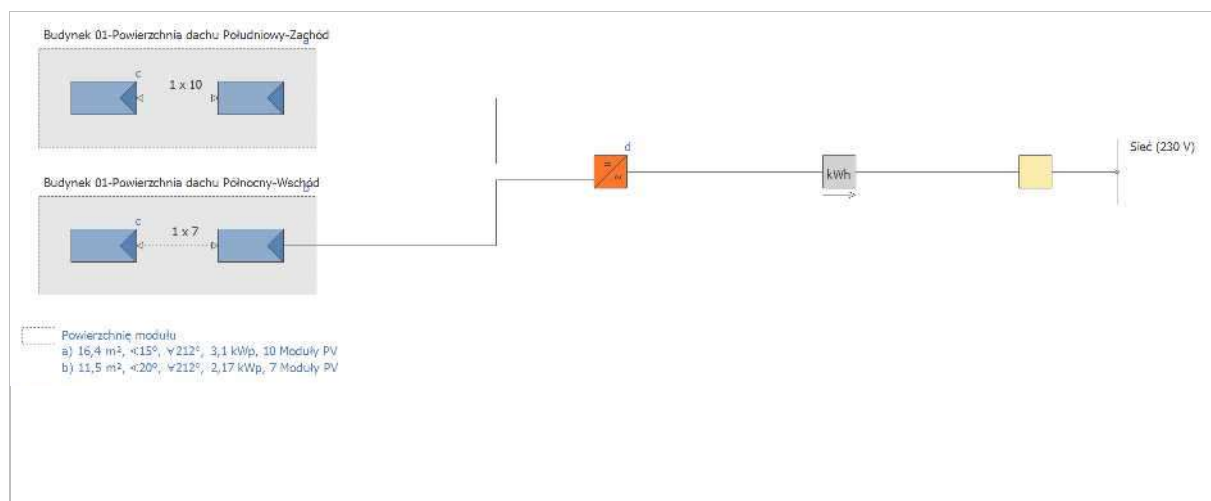


Adres:
Skąpe, dz. nr 243
Data wprowadzenia do eksploatacji:
18.10.2018
Opis projektu:
Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 5,27
kWp usytuowana na dachu budynku
użyteczności publicznej.



3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Skąpe, 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)	5 216 kWh
Spec. uzysk roczny	989,72 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,9 %
Obliczenie strat przez zacienienie	2,4 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 130 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	Skąpe, 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

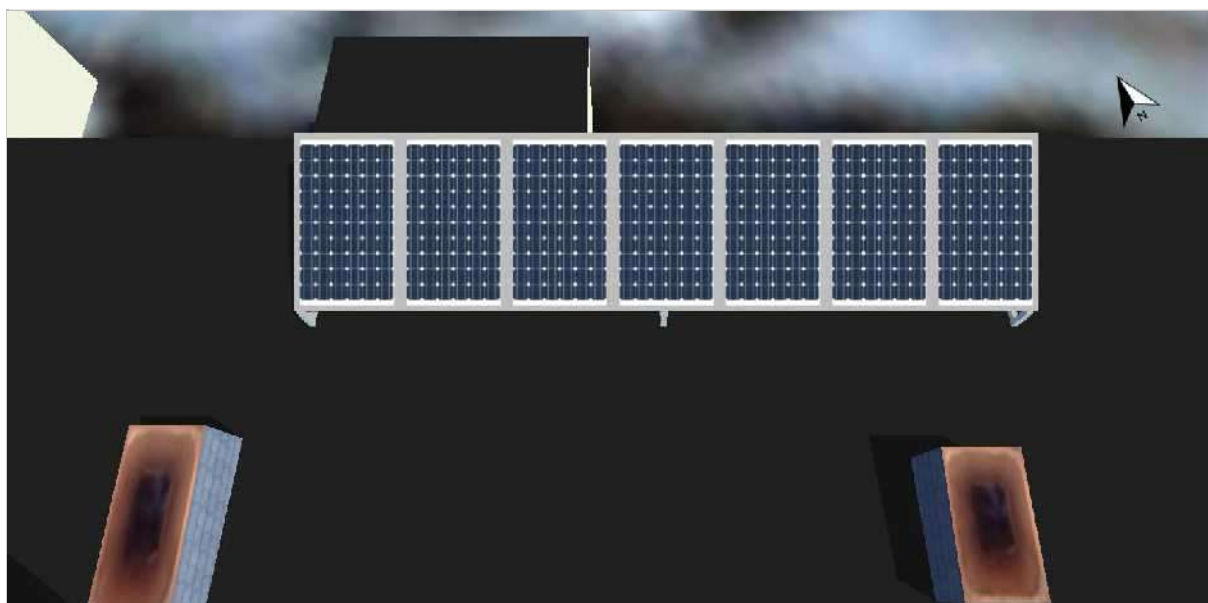
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV*	10 x 310W
Producent	-
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-zachód 212 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	16,4 m ²



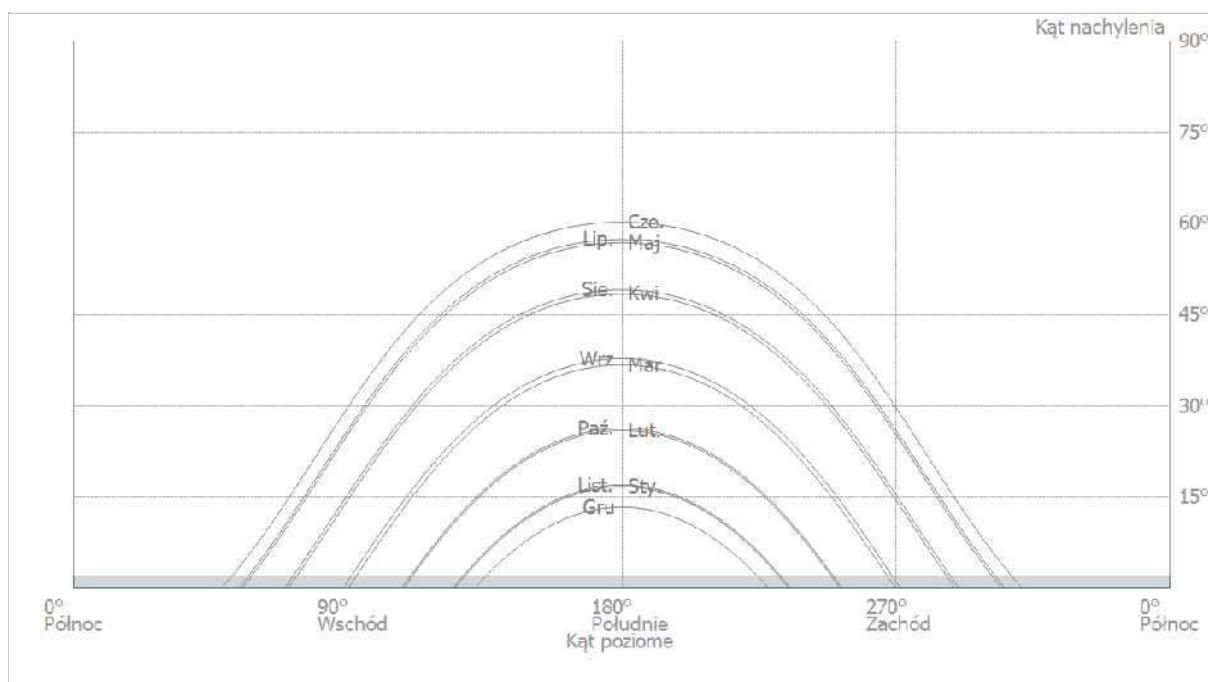
Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV 2. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV*	7 x 310W
Producent	-
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-zachód 212 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	11,5 m ²



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



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Falownik	
1. Powierzchnie modułów	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód + Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Falownik 1*	1 x 4.5kW
Producent	-
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 7
Sieć AC	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1
* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów	

Wyniki symulacji

Instalacja PV

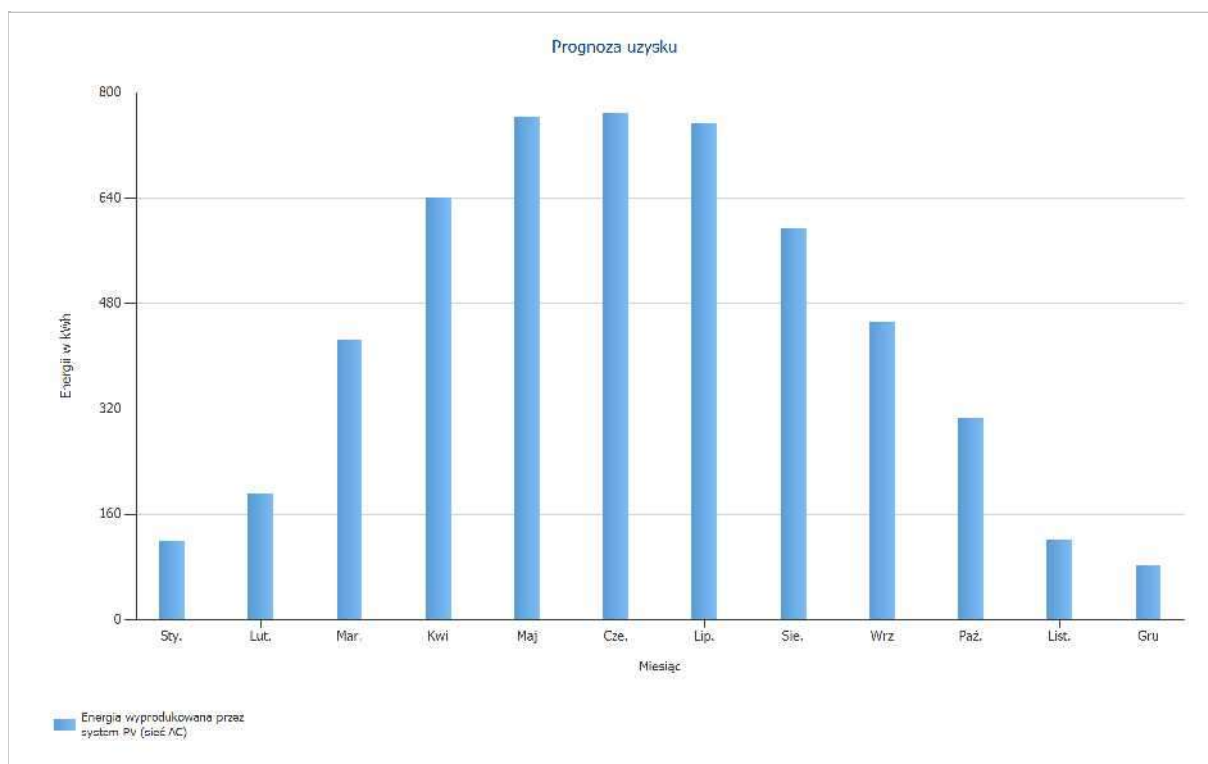
Moc generatora PV	5,3 kWp
Spec. uzysk roczny	989,72 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,9 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,4 %/rok
Energia oddana do sieci	5 216 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	5 216 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	13 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	3 130 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: przedszkole skape



Wszystkie wartości w kWh
Tabela danych jest dla systemu z instalacją PV-TEK



Ilustracja: Prognoza uzysku

Wyniki na powierzchnię modułu

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Moc generatora PV	3,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	16,4 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1163,9 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3068,4 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	989,8 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,9 %

Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Moc generatora PV	2,17 kWp
Powierzchnia generatora PV	11,5 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1194,4 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	2147,4 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	989,6 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,7 %

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 064,8 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,65 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	4,73 kWh/m ²	0,45 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	120,10 kWh/m ²	11,34 %
Zacienienie niezależne od modułu	-2,52 kWh/m ²	-0,21 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,98 kWh/m ²	-5,44 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 112,5 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1\,112,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 27,94 \text{ m}^2 \\
 &= 31\,081,3 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	31 081,3 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 18,9 %)	-25 205,89 kWh	-81,10 %

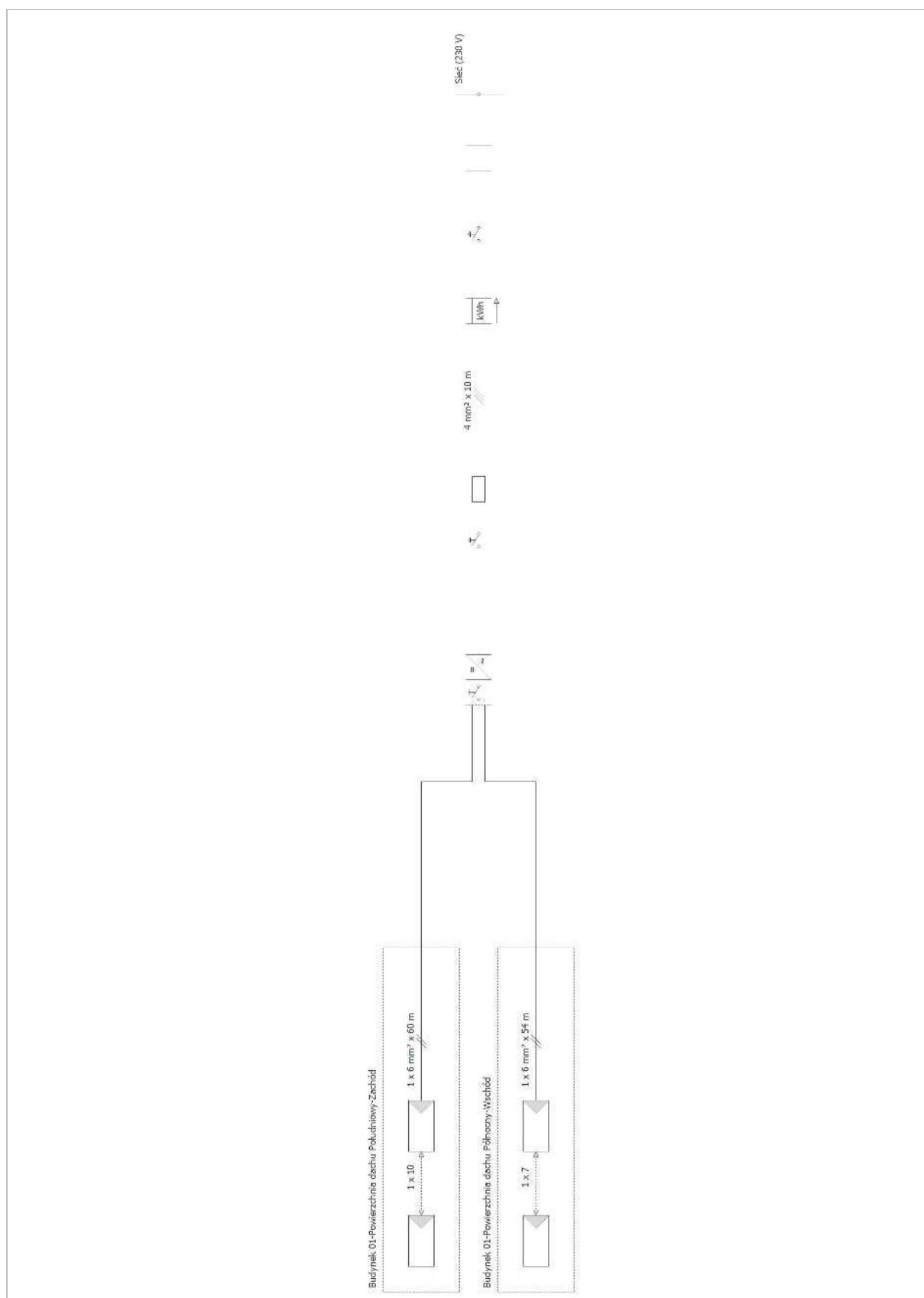
Znamionowa energia PV	5 875,5 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-91,90 kWh	-1,56 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-21,95 kWh	-0,38 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-95,68 kWh	-1,66 %
Diody	-3,17 kWh	-0,06 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-113,26 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-12,64 kWh	-0,23 %
Przewód fazowy	-16,56 kWh	-0,30 %

Energia PV (DC) bez regulacji falownika	5 520,3 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-9,30 kWh	-0,17 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-12,24 kWh	-0,22 %
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	-0,29 kWh	-0,01 %
Adaptacja MPP	-0,56 kWh	-0,01 %

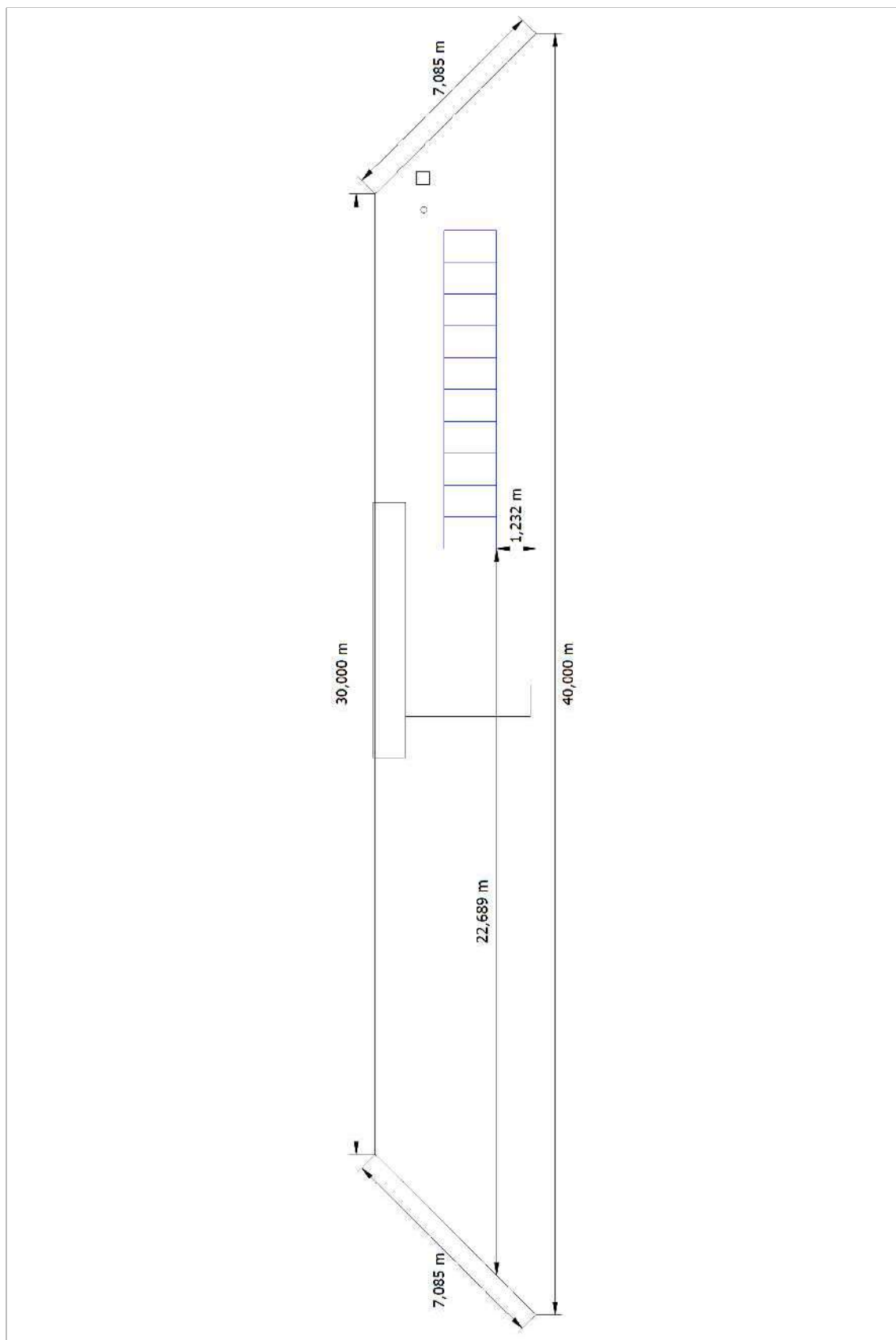
Energia PV (DC)	5 497,9 kWh	
------------------------	--------------------	--

Energia na wejściu falownika	5 497,9 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-100,35 kWh	-1,83 %
Konwersja z prądu DC na AC	-178,50 kWh	-3,31 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-13,32 kWh	-0,26 %
Przewód AC	-3,21 kWh	-0,06 %

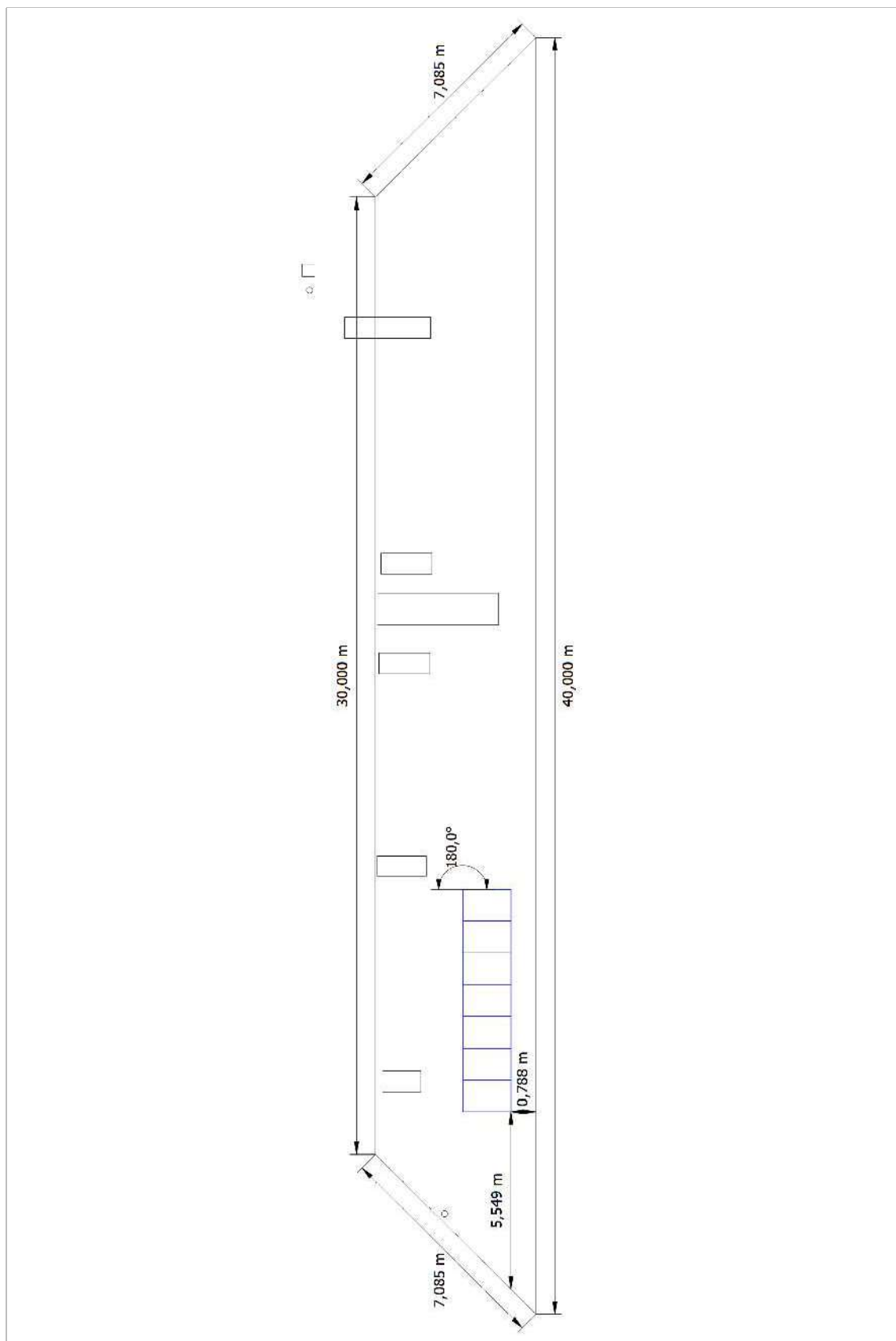
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	5 202,5 kWh	
Energia oddana do sieci	5 215,9 kWh	



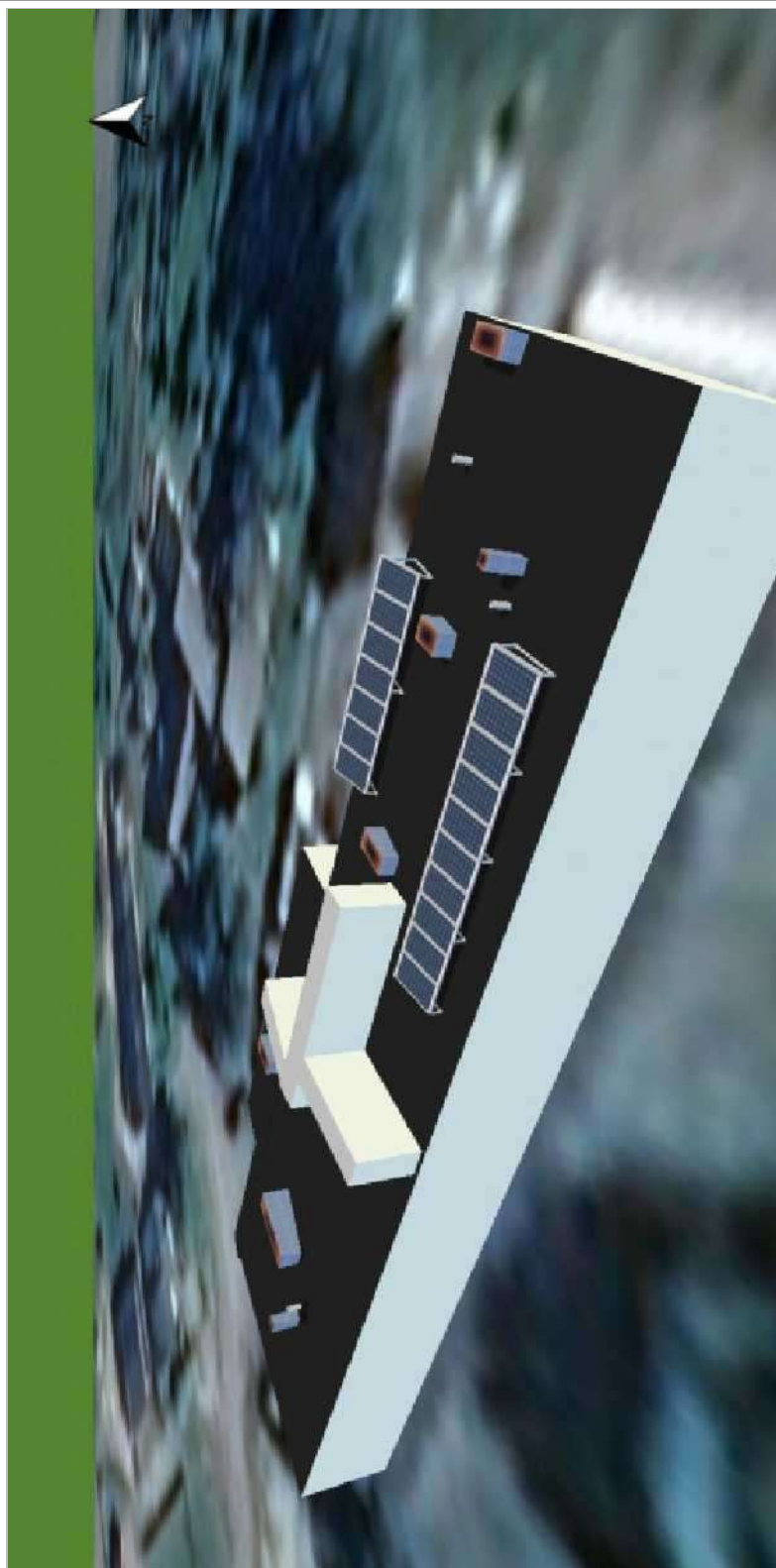
Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód



Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu04

Ilustracja: Zrzut ekranu03

