



Ergosun Sp. z o.o.
ul. Do Studzienki 63/201
80-227 Gdańsk

Osoba kontaktowa:

Telefon: +48 537 560 560
E-mail: biuro@ergosun.pl

Tytuł projektu: TBS Gdańsk - Jeleniogórska 7

19.04.2023

Koncepcja mikroinstalacji fotowoltaicznej 46,92 kWp

Adres instalacji

Gdańskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego
Sp. z o.o.
Gdańsk, ul. Jeleniogórska 7



Zastosowane komponenty:

Moduły fotowoltaiczne 460W (102 szt.)
Inwertery (falowniki) 2x 20 kW

Każdy z falowników wpięty do odrębnego PPE w ramach budynku przy ul. Jeleniogórskiej 7 w Gdańsku.

Przegląd projektu

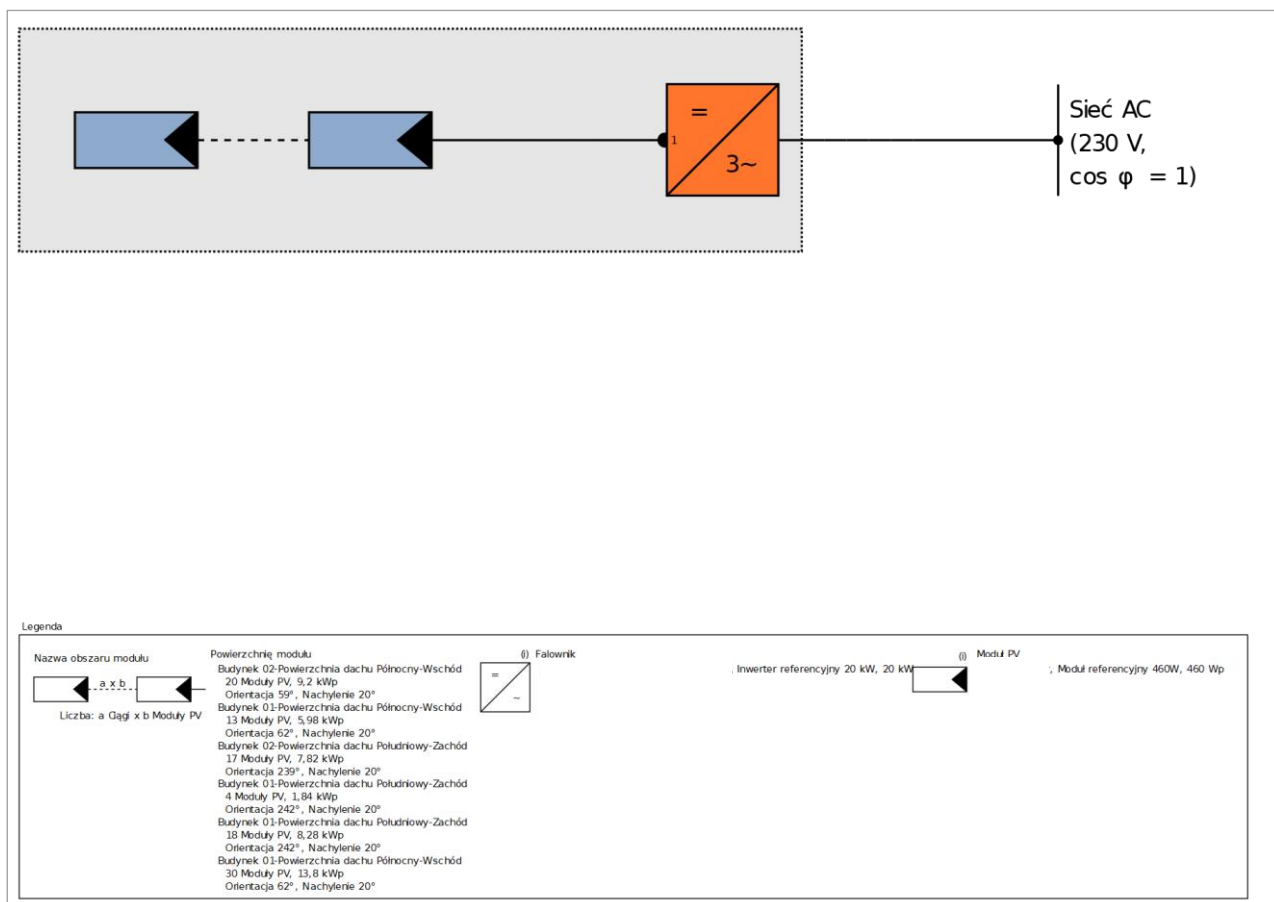


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Gdańsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Moc generatora PV	46,92 kWp
Powierzchnia generatora PV	220,1 m ²
Liczba modułów PV	102
Liczba falowników	2



Ilustracja: Schemat instalacji

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku

Moc generatora PV	46,92 kWp
Spec. uzysk roczny	897,43 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	90,44 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	2,2 %
Energia oddana do sieci	42 170 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	42 049 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	63 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	19 791 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

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
-------------------	--

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Gdansk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV	20 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny wschód 59 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	43,2 m ²

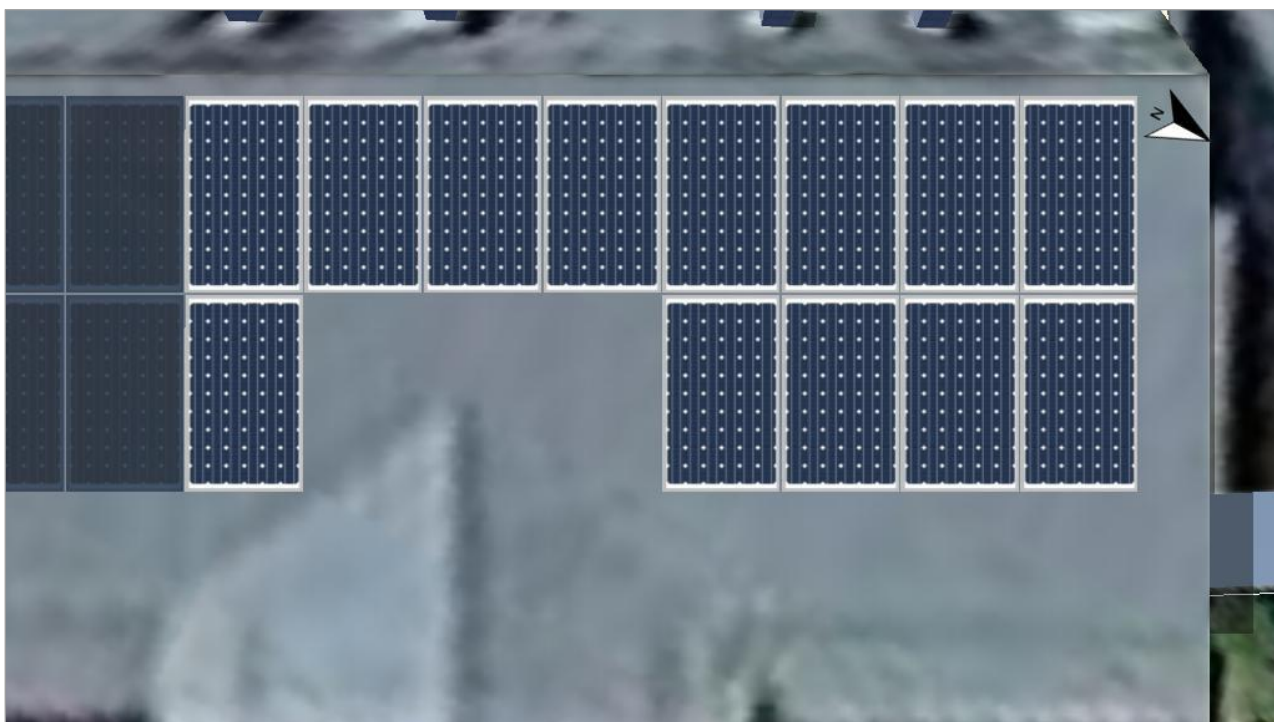


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV	13 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny wschód 62 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	28,1 m ²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

3. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV, 3. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	17 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-zachód 239 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	36,7 m ²

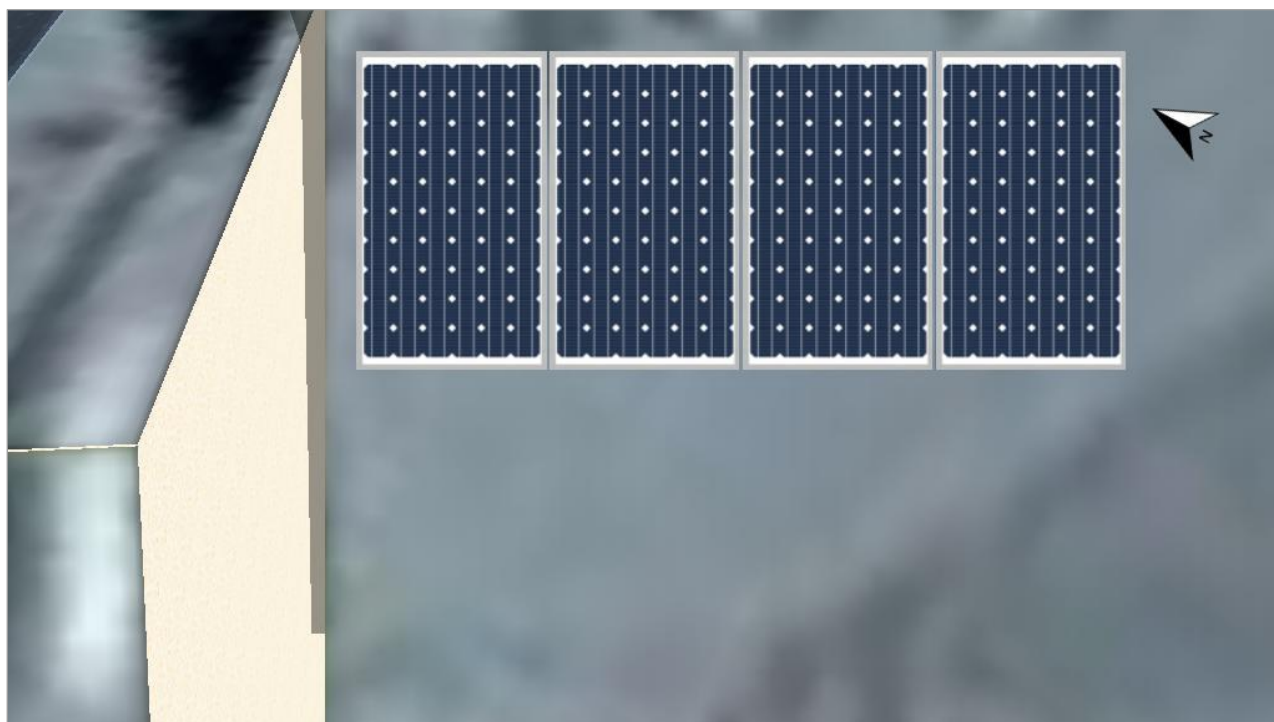


Ilustracja: 3. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

4. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV, 4. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	4 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-zachód 242 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	8,6 m ²



Ilustracja: 4. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

5. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Generator PV, 5. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	18 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-zachód 242 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	38,8 m ²

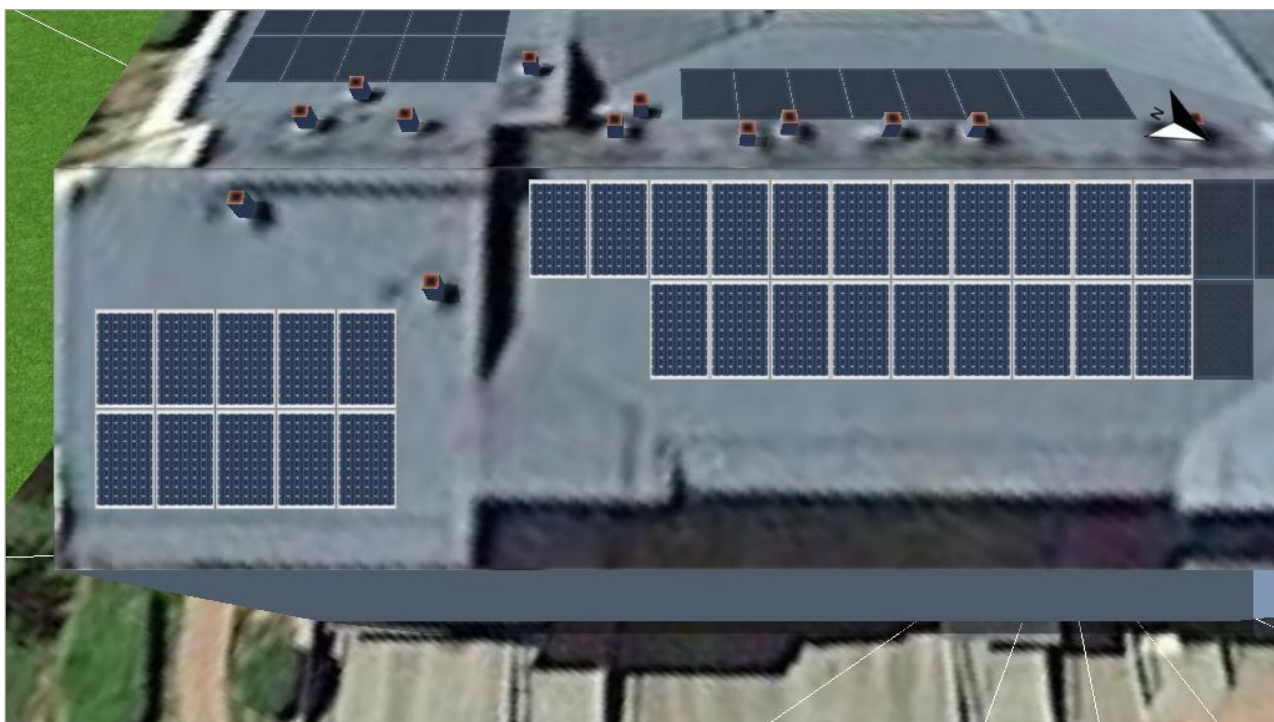


Ilustracja: 5. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

6. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

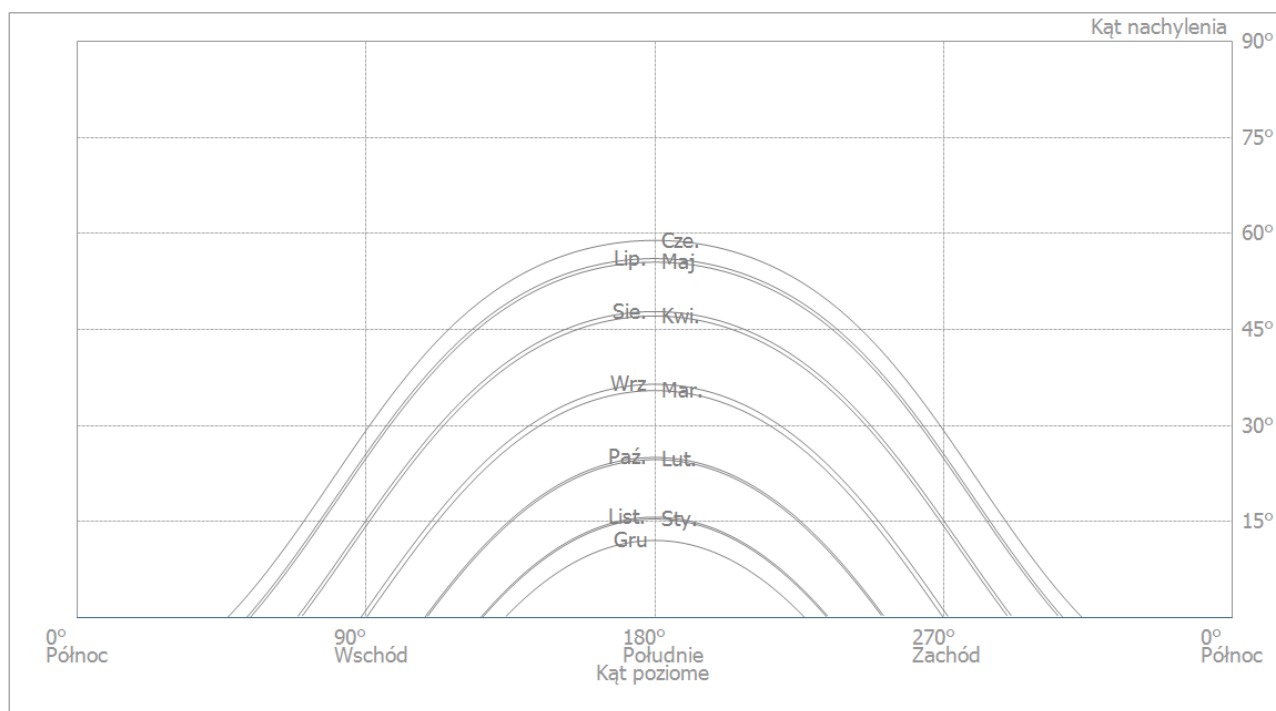
Generator PV, 6. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV	30 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny wschód 62 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	64,7 m ²



Ilustracja: 6. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Budynek 02-Powierzchnia dachu Północny-Wschód +
 Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód +
 Budynek 02-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód +
 Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Falownik 1

Model	Inwerter referencyjny 20 kW (v1)
Producent	Referencyjny
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	124,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 16 1 x 4 + 1 x 13 MPP 2: 1 x 17 + 1 x 4

Konfiguracja 2

Powierzchnie modułów

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

Falownik 1

Model	Inwerter referencyjny 20 kW (v1)
Producent	Sungrow Power Supply Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 18 MPP 2: 2 x 15

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy ($\cos \phi$)	+/- 1

Wyniki symulacji

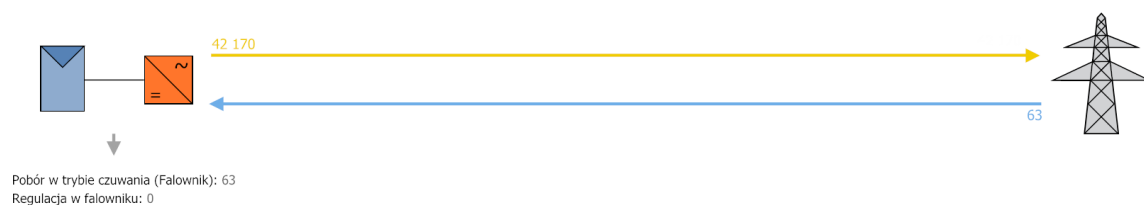
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	46,92 kWp
Spec. uzysk roczny	897,43 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	90,44 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	2,2 %
Energia oddana do sieci	42 170 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	42 049 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	63 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	19 791 kg / rok

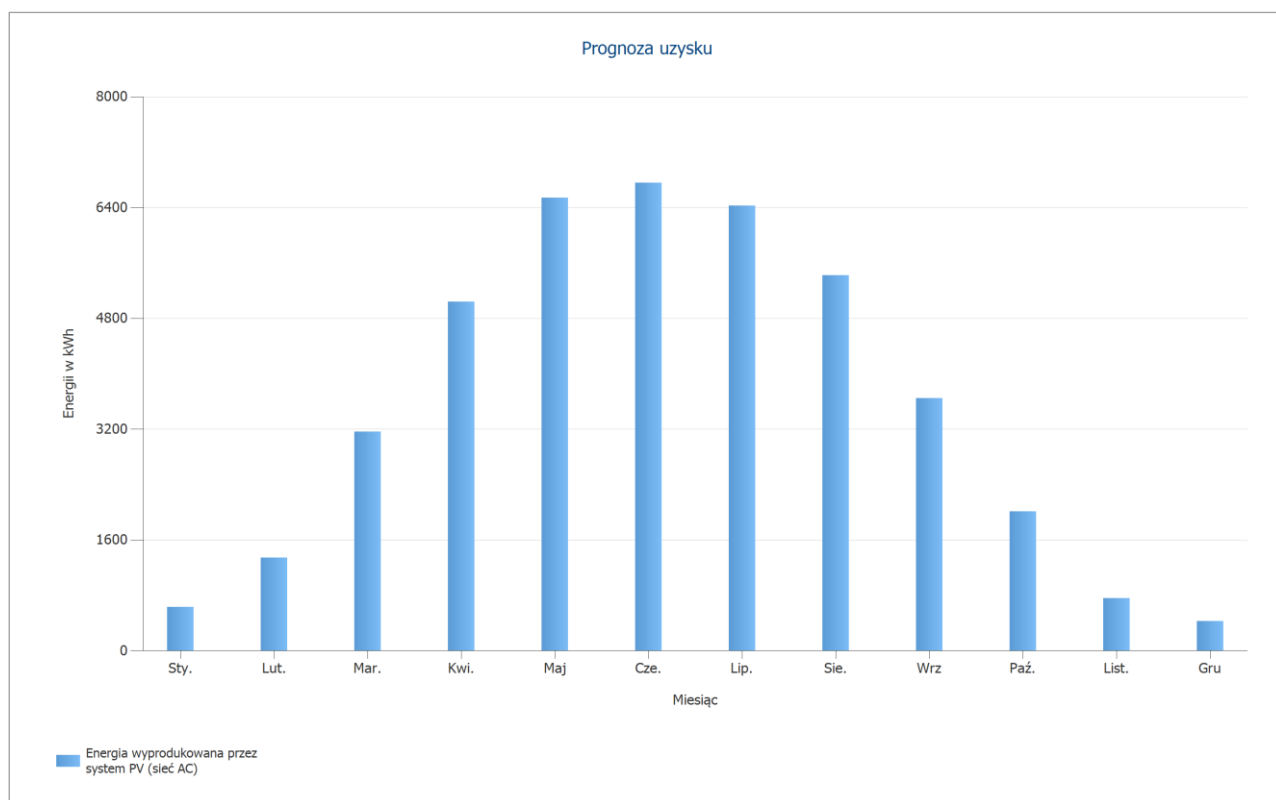
Schemat przepływu energii

Projekt: TBS Gdańsk - Jeleniogórska 7



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Prognoza uzysku

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 054,41 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,54 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	6,30 kWh/m ²	0,60 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-57,66 kWh/m ²	-5,49 %
Zacienienie niezależne od modułu	-0,33 kWh/m ²	-0,03 %
Odbicia na powierzchni modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	992,16 kWh/m²	
	992,16 kWh/m ²	
	x 220,116 m ²	
	= 218 391,11 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	218 391,11 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,32 %)	-171 834,78 kWh	-78,68 %
Znamionowa energia PV	46 556,33 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-598,07 kWh	-1,28 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	67,53 kWh	0,15 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-185,76 kWh	-0,40 %
Diody	-44,90 kWh	-0,10 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-915,90 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-537,68 kWh	-1,20 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	44 341,54 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-3,80 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 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	-5,40 kWh	-0,01 %
Energia PV (DC)	44 332,33 kWh	
Energia na wejściu falownika	44 332,33 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-53,87 kWh	-0,12 %
Konwersja z prądu DC na AC	-804,05 kWh	-1,82 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-62,70 kWh	-0,14 %
Straty całkowite w kablu	-1 304,23 kWh	-3,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	42 107,48 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	42 170,18 kWh	

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV – przykładowe dane przyjęte do obliczeń

Moduł PV: Moduł referencyjny 460W (v1)

Producent	Referencyjny
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	60
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	34,72 V
Natężenie prądu w MPP	13,25 A
Napięcie obwodu otwartego	42,05 V
Prąd zwarciaowy	13,99 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	460 W
Współczynnik wypełnienia	78,2 %
Współczynnik sprawności	21,32 %
Parametry obciążenia częściowego U/I	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	34,324 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,673 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	39,59 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,798 A
Parametry dodatkowe	
Współczynnik temperaturowy Voc	-149,9 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	6,47 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,3 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
Dane mechaniczne	
Szerokość	1134 mm
Wysokość	1903 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	24,2 kg

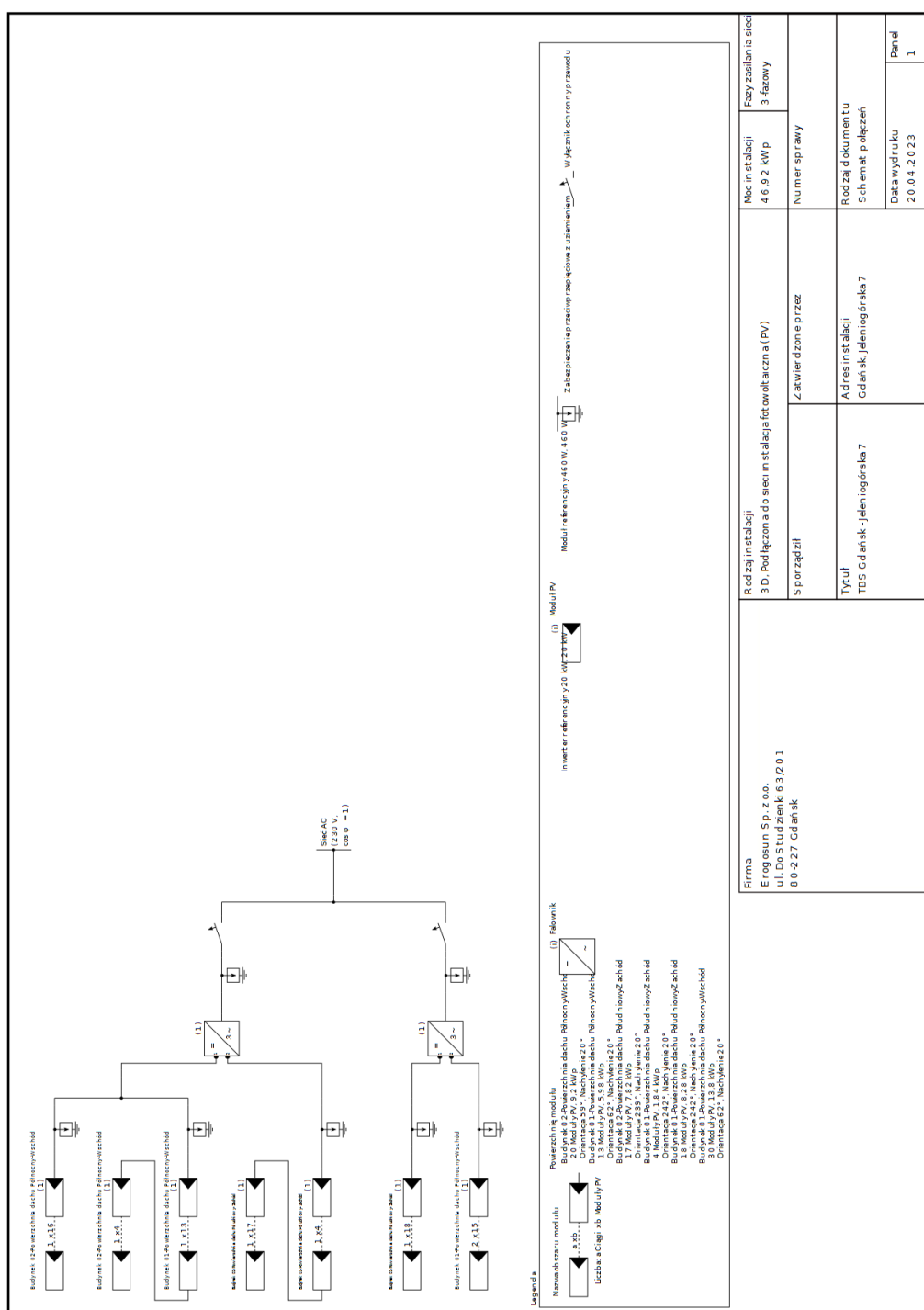
Arkusz danych falownika – przykładowe dane przyjęte do obliczeń

Falownik: Inwerter referencyjny 20 kW (v1)

Producent	Referencyjny
Dostępny	Tak
Dane elektryczne – DC	
Moc znamionowa DC	20 kW
Maks. moc prądu DC	30 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Maks. prąd wejściowy	50 A
Max. prąd zwarciaowy	50 A
Liczba wejść DC	4
Dane elektryczne – AC	
Moc znamionowa prądu AC	20 kW
Maks. moc prądu AC	22 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
Dane elektryczne – Inne	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	30 W
Pobór w trybie czuwania	9 W
Zużycie nocne	6 W
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Tracker MPP 1-2	
Maks. prąd wejściowy	25 A
Max. prąd zwarciaowy	25 A
Maks. moc wejściowa	21,2 kW
Min. napięcie MPP	180 V
Max. napięcie MPP	1000 V

Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

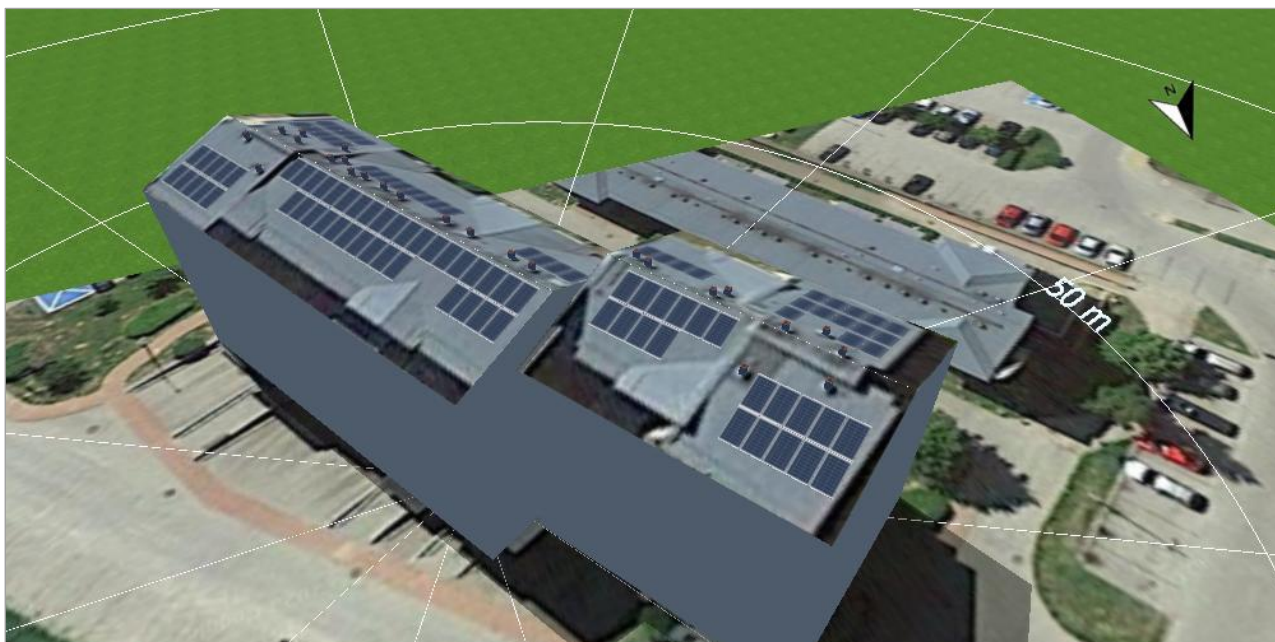
Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

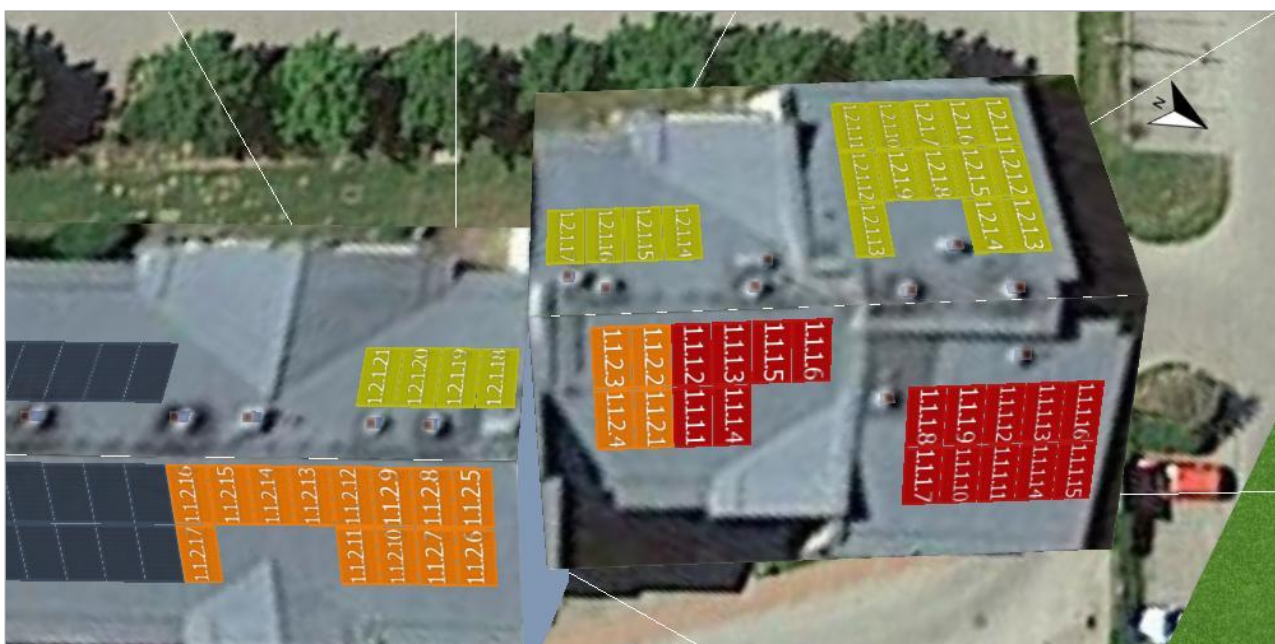


Ilustracja: Zrzut ekranu04



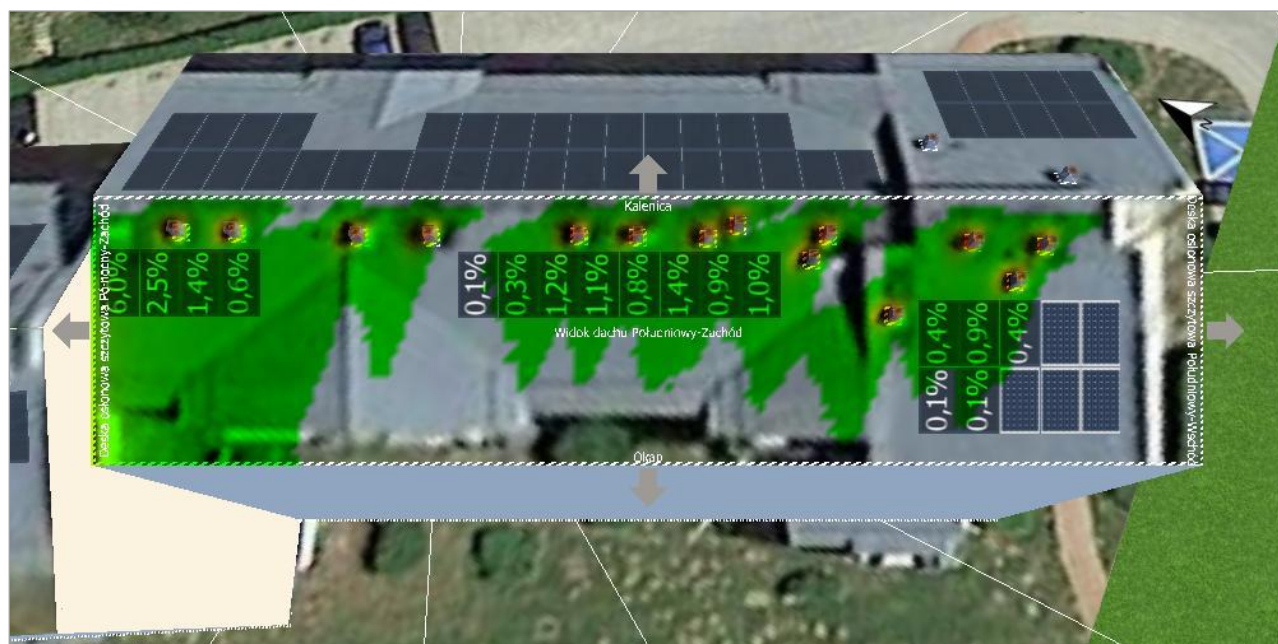
Ilustracja: Zrzut ekranu05


Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu01

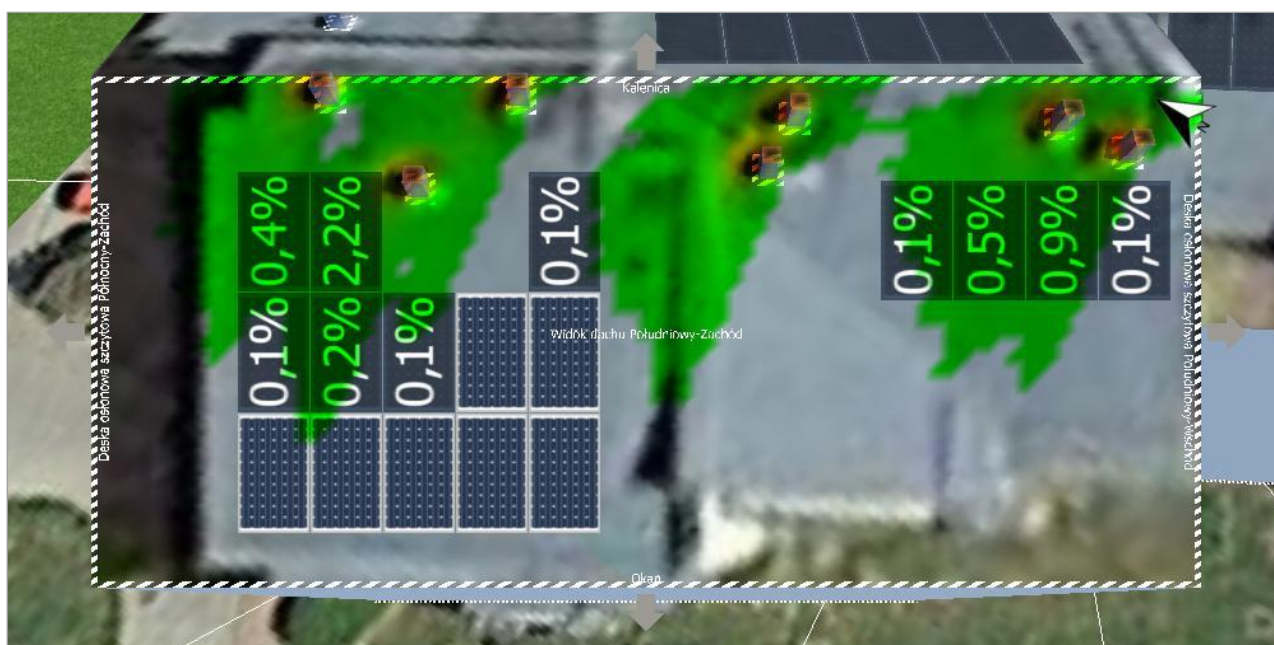
Zacienienie



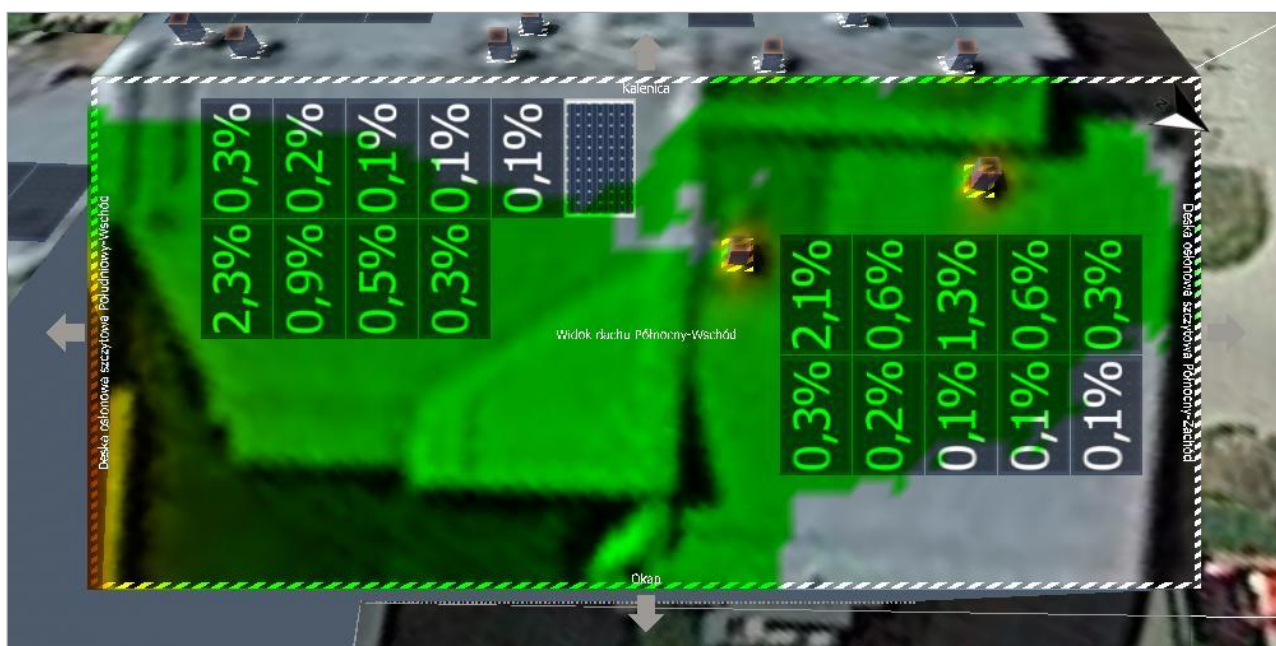
 Stworzono przy użyciu PV*SOL premium 2023 (R3)
Valentin Software GmbH



Ilustracja: Zrzut ekranu07



Ilustracja: Zrzut ekranu08



Ilustracja: Zrzut ekranu09