



**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](mailto:biuro@ergosun.pl)

**Tytuł projektu:** TBS Gdańsk - Jeleniogórska 17

19.04.2023

## Koncepcja mikroinstalacji fotowoltaicznej 35,88 kWp

### Adres instalacji

Gdańskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego  
Sp. z o.o.  
Gdańsk, ul. Jeleniogórska 17



### Zastosowane komponenty:

Moduły fotowoltaiczne 460W (78 szt.)  
Inwerter (falownik) 33 kW

## Przegląd projektu

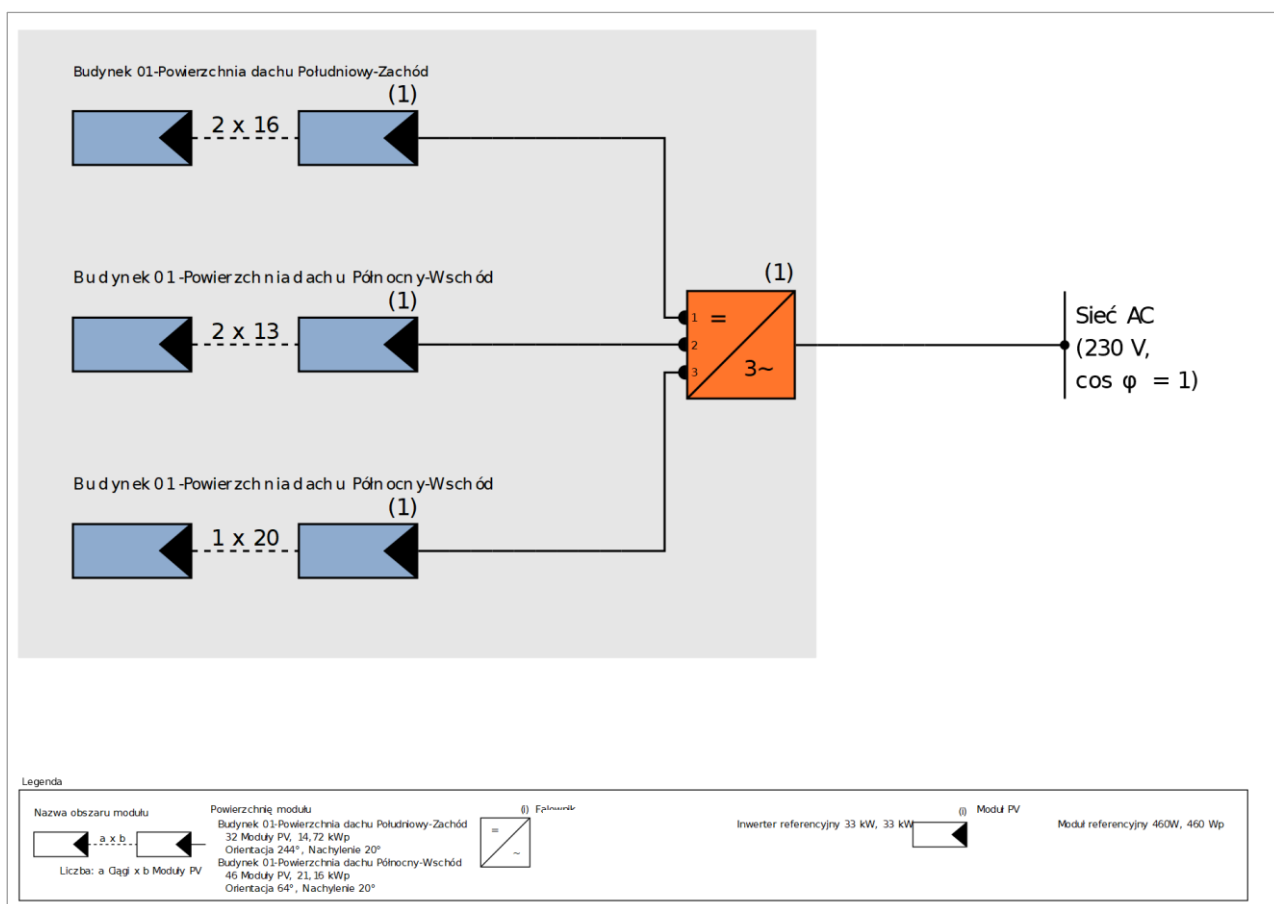


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Gdańsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Moc generatora PV	35,88 kWp
Powierzchnia generatora PV	168,3 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	78
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	35,88 kWp
Spec. uzysk roczny	892,10 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,29 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,5 %
Energia oddana do sieci	32 044 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	31 953 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	36 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	15 044 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

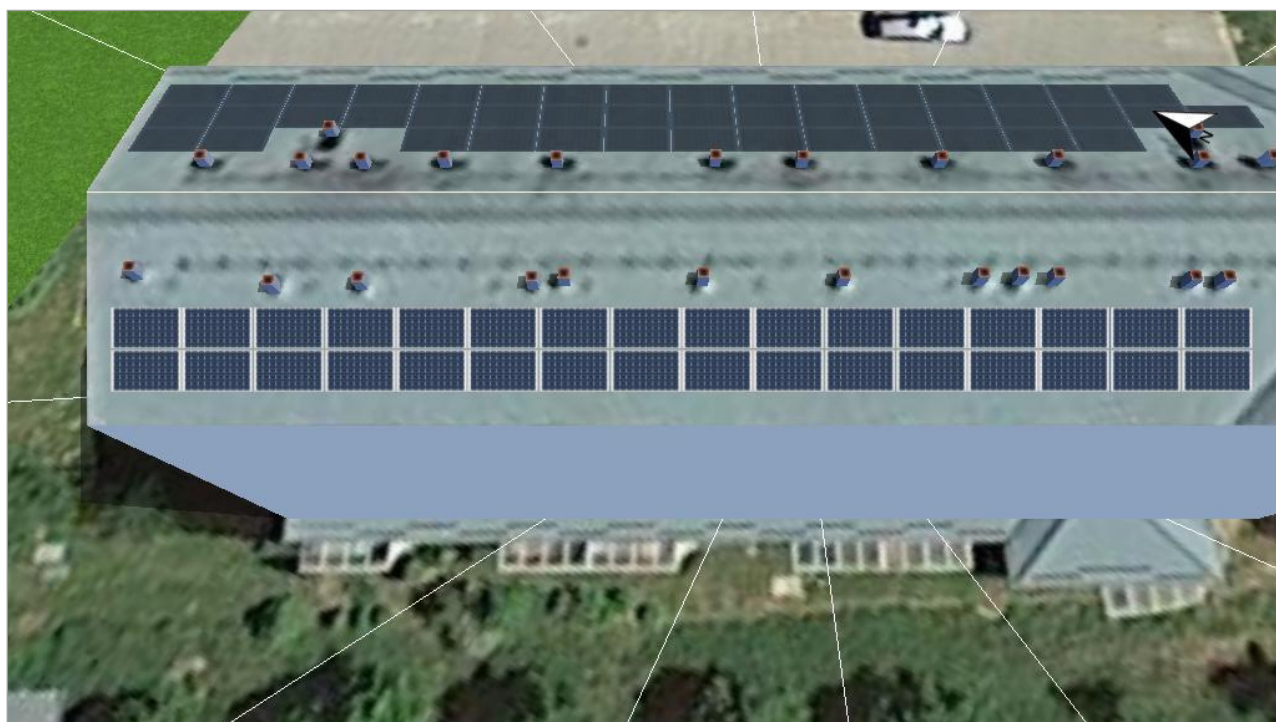
Lokalizacja	Gdańsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	32 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-zachód 244 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	69,1 m <sup>2</sup>



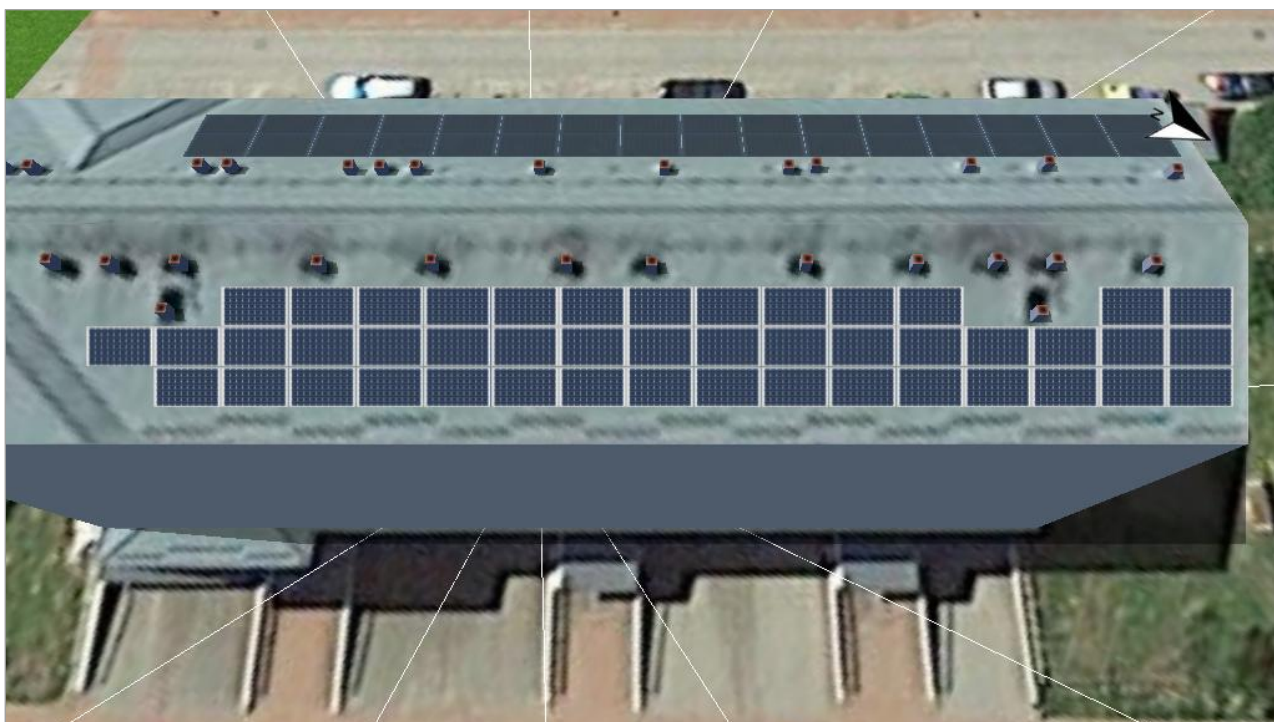
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód



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

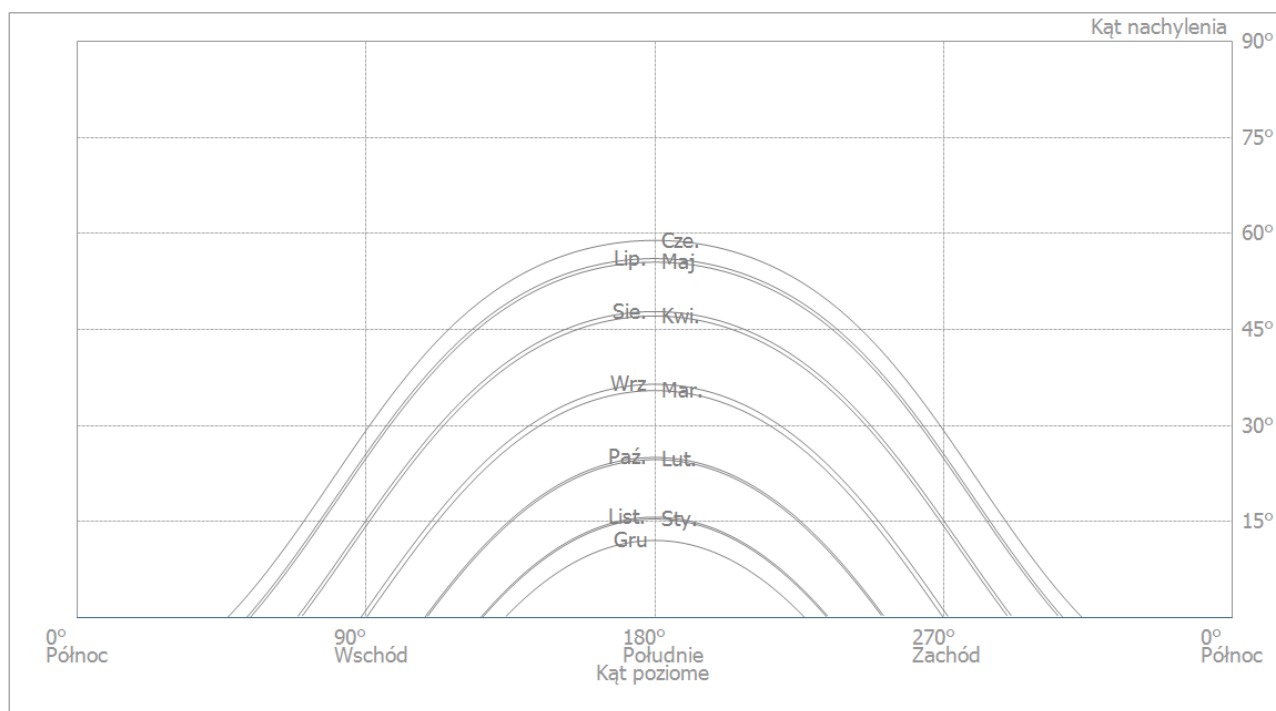
### Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV	46 x Moduł referencyjny 460W (v1)
Producent	Referencyjny
Nachylenie	20 °
Orientacja	Północny wschód 64 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	99,3 m <sup>2</sup>



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

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

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

#### Falownik 1

Model	Inwerter referencyjny 33 kW (v1)
Producent	Referencyjny
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	108,7 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 16 MPP 2: 2 x 13 MPP 3: 1 x 20

## Sieć AC

### Sieć AC

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

# Wyniki symulacji

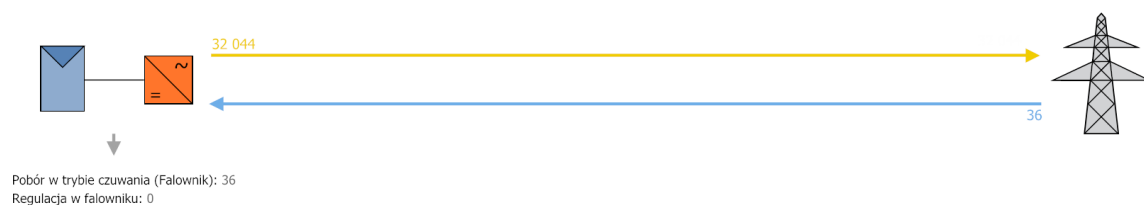
## Wyniki Cała instalacja

### Instalacja PV

Moc generatora PV	35,88 kWp
Spec. uzysk roczny	892,10 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,29 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	3,5 %
Energia oddana do sieci	32 044 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	31 953 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	36 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	15 044 kg / rok

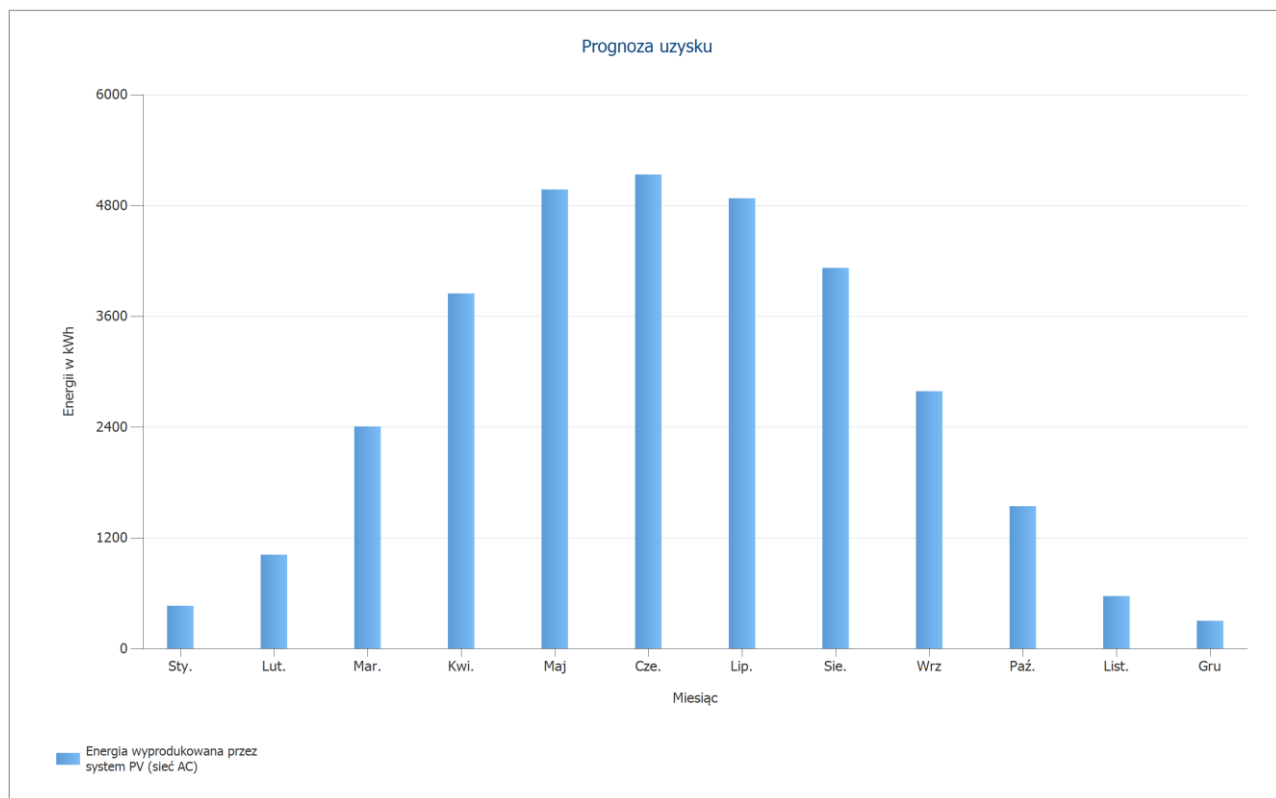
### Schemat przepływu energii

Projekt: TBS Gdańsk - Jeleniogórska 17



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

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 054,41 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,54 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	6,30 kWh/m <sup>2</sup>	0,60 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-51,10 kWh/m <sup>2</sup>	-4,87 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>999,06 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	999,06 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 168,324 m <sup>2</sup>	
	= 168 166,31 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>168 166,31 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,32 %)	-132 316,84 kWh	-78,68 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>35 849,47 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-826,03 kWh	-2,30 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	57,31 kWh	0,16 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-155,03 kWh	-0,44 %
Diody	-55,40 kWh	-0,16 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-697,41 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-333,69 kWh	-0,98 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>33 839,23 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-0,11 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,07 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	-4,69 kWh	-0,01 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>33 834,36 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>33 834,36 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-4,40 kWh	-0,01 %
Konwersja z prądu DC na AC	-794,58 kWh	-2,35 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-35,89 kWh	-0,11 %
Straty całkowite w kablu	-991,06 kWh	-3,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>32 008,43 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>32 044,32 kWh</b>	

## Arkusze danych

### Arkusze danych modułu PV – przykładowe dane przyjęte do obliczeń

Moduł PV: Moduł referencyjny 460W (v1)

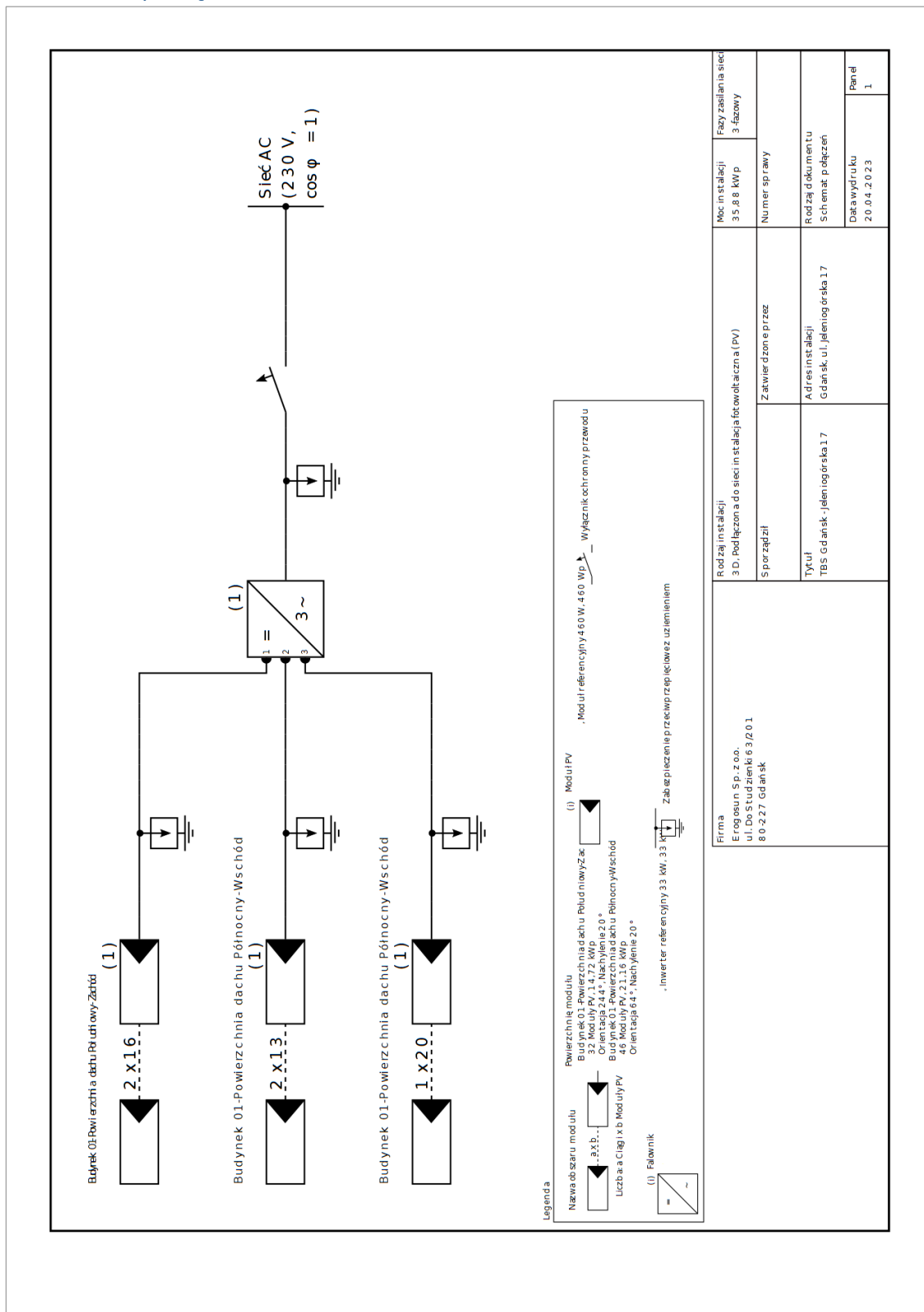
Producent	Referencyjny
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne</b>	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	60
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie
<b>Parametry U/I przy STC</b>	
Napięcie 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 %
<b>Parametry obciążenia częściowego U/I</b>	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
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
<b>Parametry dodatkowe</b>	
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
<b>Dane mechaniczne</b>	
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 33 kW (v1)

Producent	Referencyjny
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	33 kW
Maks. moc prądu DC	46,2 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1040 V
Maks. prąd wejściowy	90 A
Max. prąd zwarciov	120 A
Liczba wejść DC	6
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	33 kW
Maks. moc prądu AC	36,3 kVA
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
<b>Dane elektryczne – Inne</b>	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,02 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	20 W
Pobór w trybie czuwania	20 W
Zużycie nocne	4 W
<b>Tracker MPP</b>	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	3
<b>Tracker MPP 1-3</b>	
Maks. prąd wejściowy	30 A
Max. prąd zwarciov	35 A
Maks. moc wejściowa	22,1 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	1000 V

## Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń



## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

### Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03



Ilustracja: Zrzut ekranu04



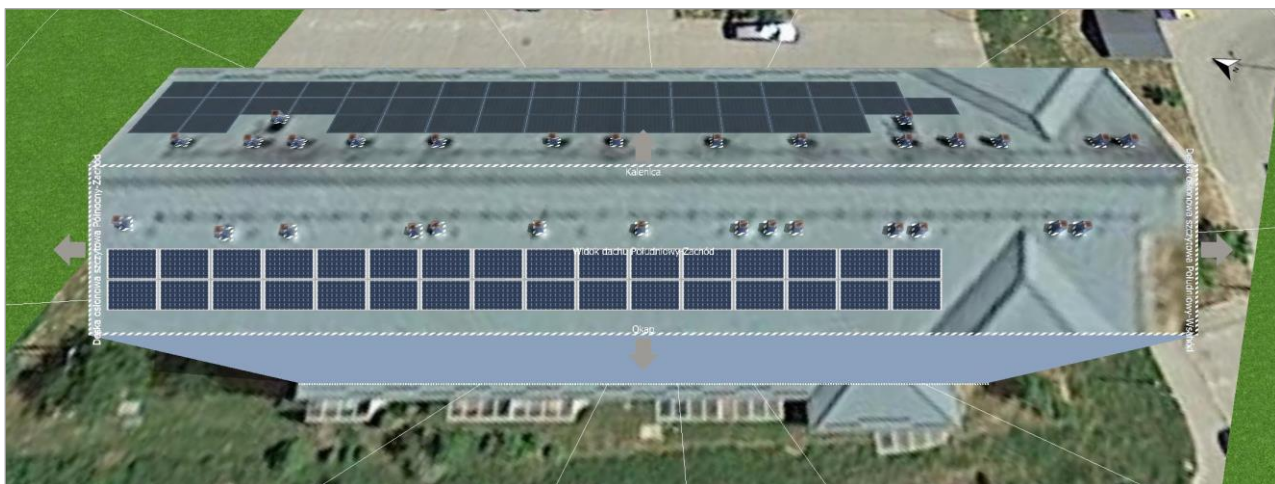
Ilustracja: Zrzut ekranu05



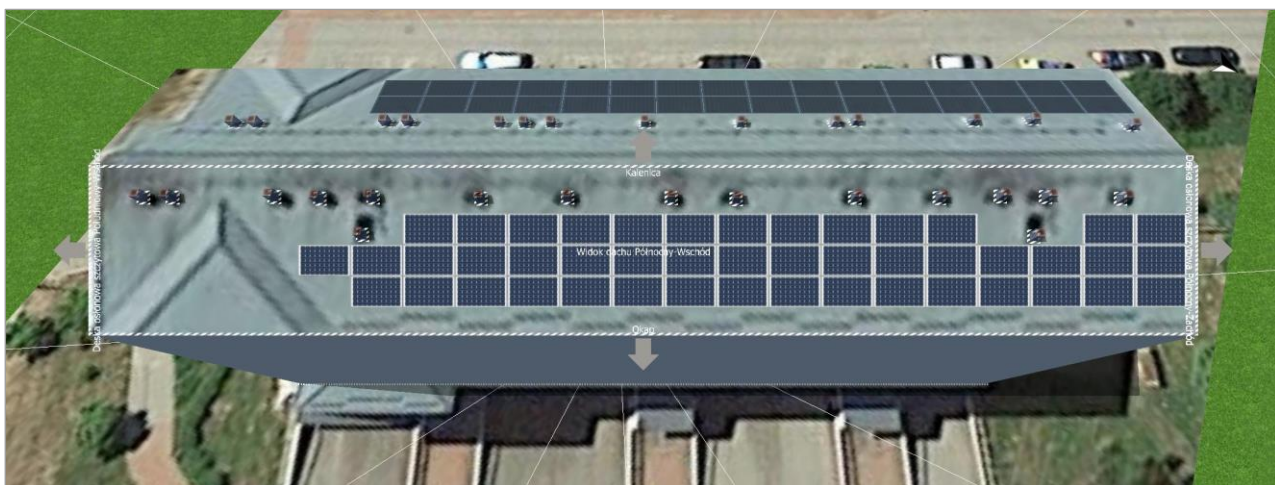


Ilustracja: Zrzut ekranu06

## Powierzchnie modułów



Ilustracja: Zrzut ekranu01



Ilustracja: Zrzut ekranu02



## Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu07