

**FOTON OZE SP. Z O.O.**  
UL.KORFANTEGO 4B/11  
76-200 SŁUPSK  
POLSKA

**Osoba kontaktowa:**  
mgr inż. Aleksandra Szewczyk  
Telefon: +48 883 000 261  
E-mail: aszewczyk@foton-oze.pl

**Tytuł projektu:** Koncepcja instalacji fotowoltaicznej o mocy  
10,08 kW

15.05.2024

## Twój system fotowoltaiczny FOTON OZE SP. Z O.O.

### Adres instalacji

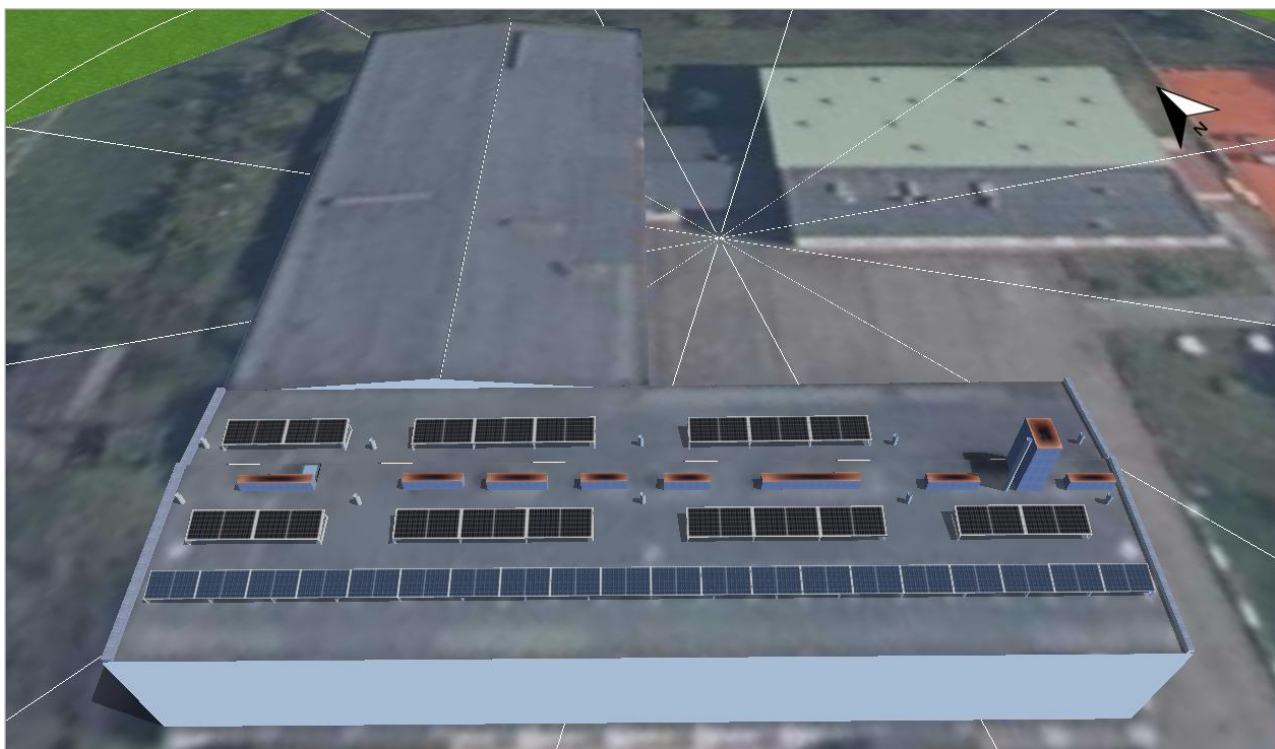
76-200 Głobino ul. Główna 47



### Opis projektu:

Panele fotowoltaiczne koloru niebieskiego stanowią istniejącą już instalację fotowoltaiczną na obiekcie

## Przegląd projektu

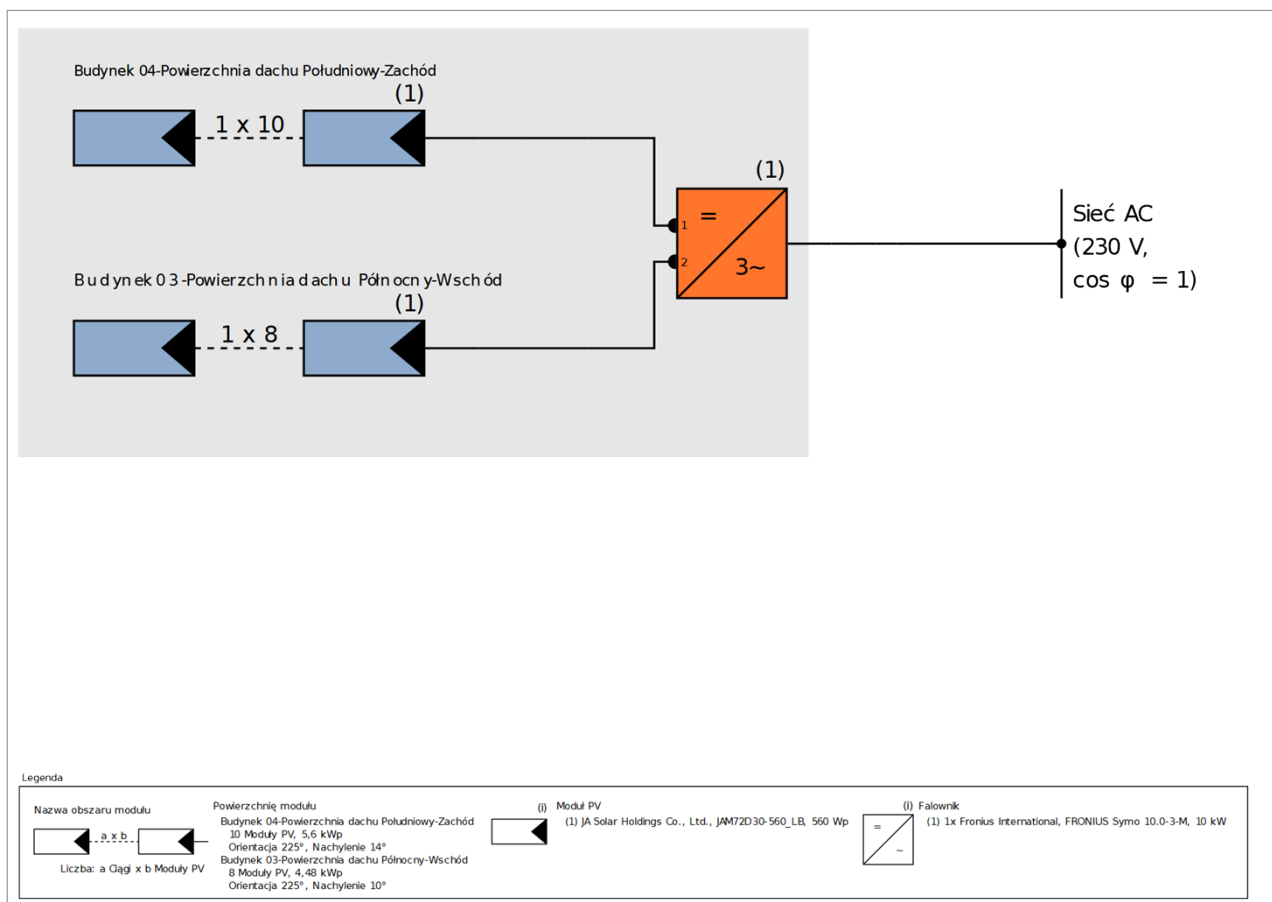


Ilustracja: Obraz przeglądu, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

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

Dane klimatyczne	S <sup>3</sup> upsk, POL (1991 - 2010)
Źródło wartości	Meteonorm 7.2(i)c3
Moc generatora PV	10,08 kWp
Powierzchnia generatora PV	47,6 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	18
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	10,08 kWp
Spec. uzysk roczny	964,56 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	90,88 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,5 %
Energia oddana do sieci	9 732 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	9 732 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	10 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	4 570 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 S<sup>3</sup>upsk, POL (1991 - 2010)

Źródło wartości Meteonorm 7.2(i)c3

Rozdzielczość danych 1 h

#### Zastosowane modele symulacji:

- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann

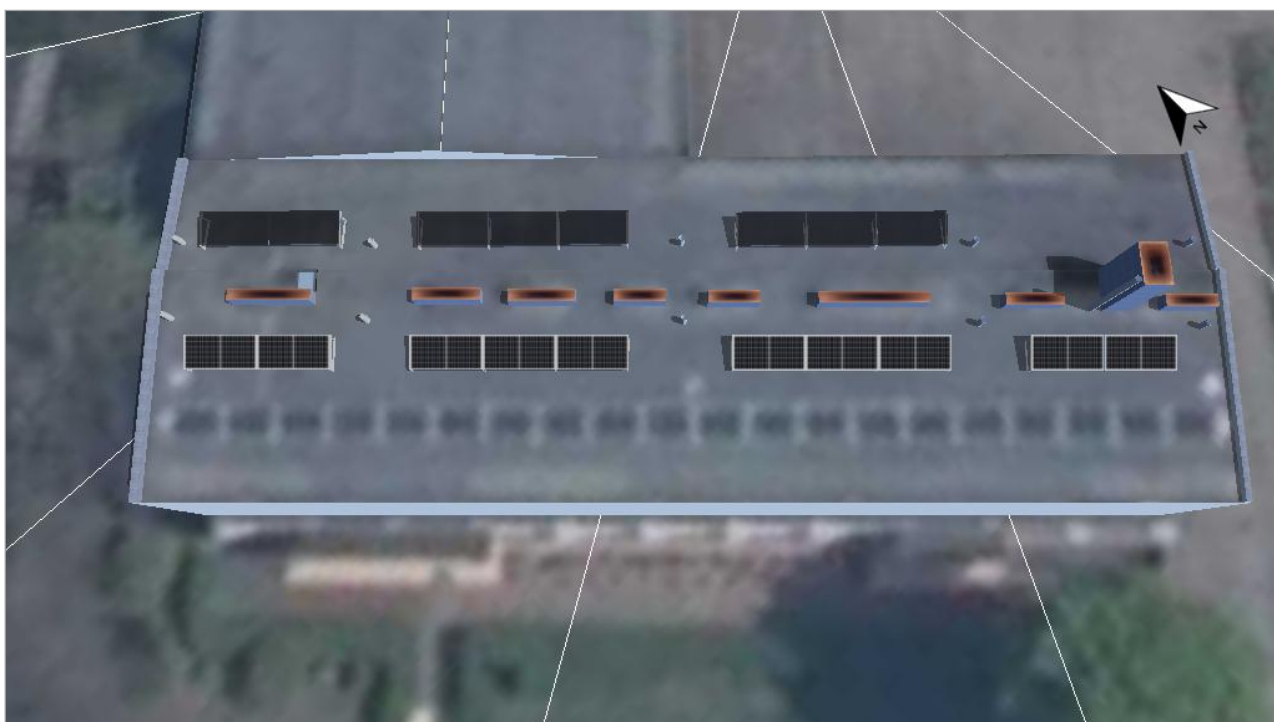
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Nazwa	Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Moduły PV	10 x JAM72D30-560_LB (v1)
Producent	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Nachylenie	14 °
Orientacja	Południowy-zachód 225 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	26,5 m <sup>2</sup>

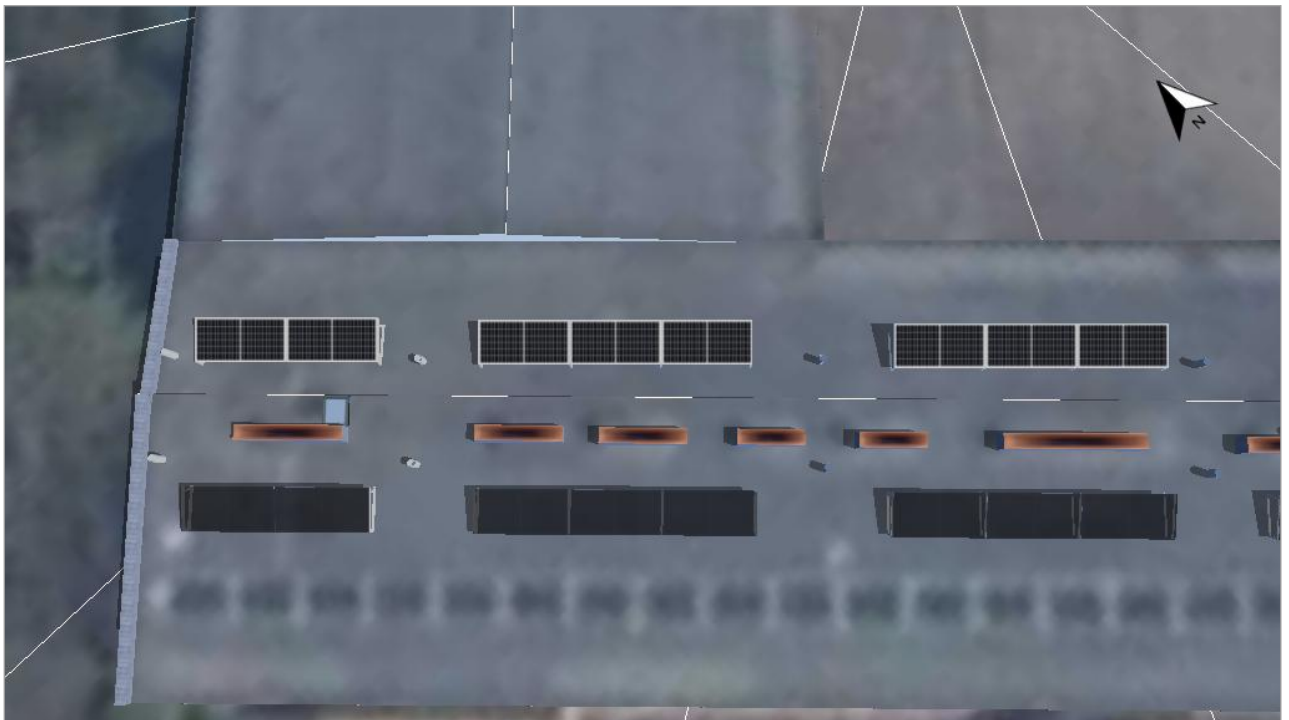


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

## 2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

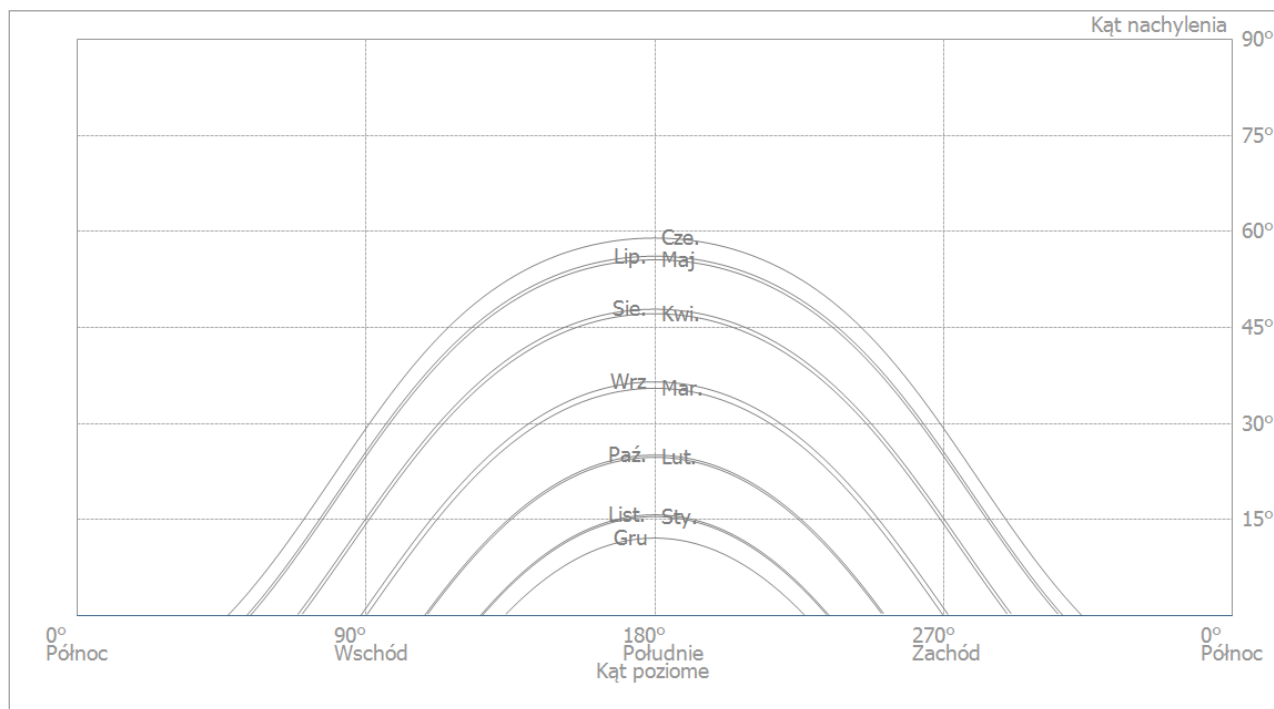
### Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Nazwa	Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Moduły PV	8 x JAM72D30-560_LB (v1)
Producent	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Nachylenie	10 °
Orientacja	Południowy-zachód 225 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	21,2 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów	Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód + Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód
Falownik 1	
Model	FRONIUS Symo 10.0-3-M (v4)
Producent	Fronius International
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	100,8 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 10 MPP 2: 1 x 8

## Sieć AC

### Sieć AC

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

## Wyniki symulacji

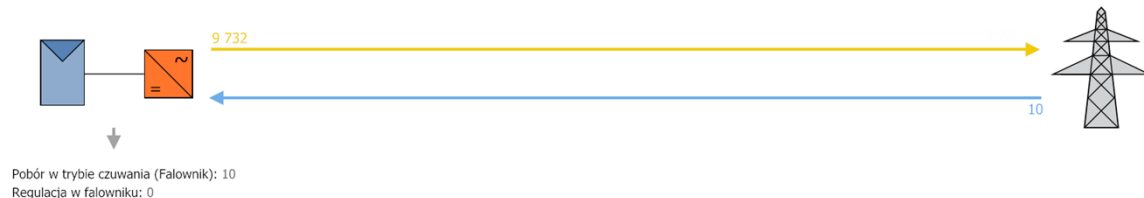
### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	10,08 kWp
Spec. uzysk roczny	964,56 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	90,88 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,5 %
Energia oddana do sieci	9 732 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	9 732 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	10 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	4 570 kg / rok

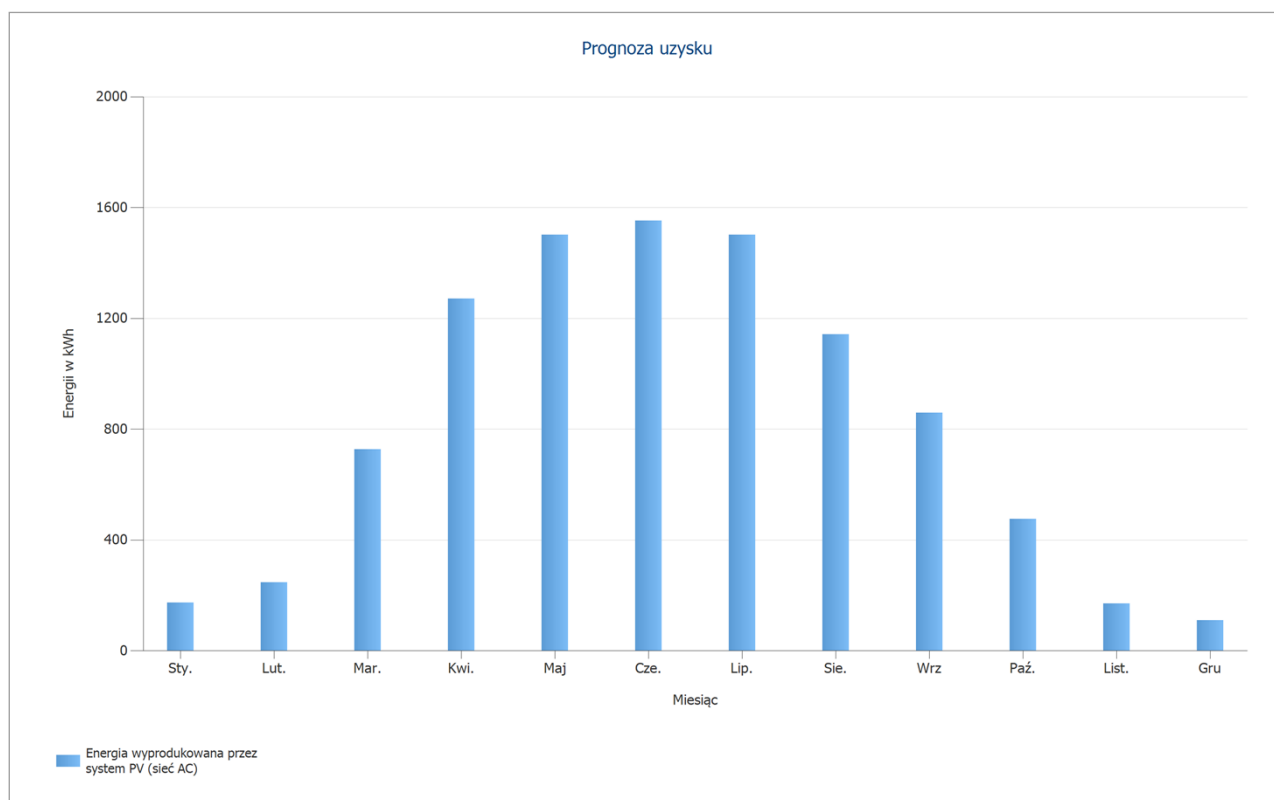
#### Schemat przepływu energii

Projekt: Koncepcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,08 kW



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

Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Proгноza uzysku

## Wyniki na powierzchnię modułu

### Budynek 04-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Moc generatora PV	5,60 kWp
Powierzchnia generatora PV	26,46 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1068,25 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1073,26 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	90,65 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5449,58 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	973,14 kWh/kWp

### Budynek 03-Powierzchnia dachu Północny-Wschód

Moc generatora PV	4,48 kWp
Powierzchnia generatora PV	21,16 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1040,80 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1045,99 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	91,37 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4282,69 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	955,96 kWh/kWp



## Bilans energetyczny instalacji PV

### Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>986,65 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-9,87 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	2,27 kWh/m <sup>2</sup>	0,23 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	49,25 kWh/m <sup>2</sup>	5,03 %
Zacienienie niezależne od modułu	-1,97 kWh/m <sup>2</sup>	-0,19 %
Odbicia na powierzchni modułu	-5,09 kWh/m <sup>2</sup>	-0,50 %
Natężenie promieniowania na tylnej części modułu	34,80 kWh/m <sup>2</sup>	3,41 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 056,05 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 056,05 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 47,621 m <sup>2</sup>	
	= 50 290,45 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>50 290,45 kWh</b>	
Dwustronność (70 % irradiancji płaszczyzny tylnej)	-497,03 kWh	-0,99 %
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,17 %)	-39 251,46 kWh	-78,83 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>10 541,96 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-88,20 kWh	-0,84 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-15,37 kWh	-0,15 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-55,19 kWh	-0,53 %
Diody	-4,66 kWh	-0,04 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-207,57 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-36,24 kWh	-0,36 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>10 134,73 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,96 kWh	-0,01 %
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	-2,88 kWh	-0,03 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>10 130,89 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>10 130,89 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-90,53 kWh	-0,89 %
Konwersja z prądu DC na AC	-308,08 kWh	-3,07 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-9,50 kWh	-0,10 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>9 722,78 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>9 732,28 kWh</b>	

# Arkusze danych

## Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: JAM72D30-560\_LB (v1)

Producent	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Dostępny	Tak

### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	144
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	41,49 V
Natężenie prądu w MPP	13,5 A
Napięcie obwodu otwartego	49,59 V
Prąd zwarciov	14,25 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	560 W
Współczynnik wypełnienia	79,26 %
Współczynnik sprawności	21,17 %

### Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	41,059 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,705 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	47,223 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,828 A

### Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-113,1 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	6,3 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,33 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Czynnik dwustronny	70 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

### Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	2333 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	28 mm
Ciężar	32,5 kg

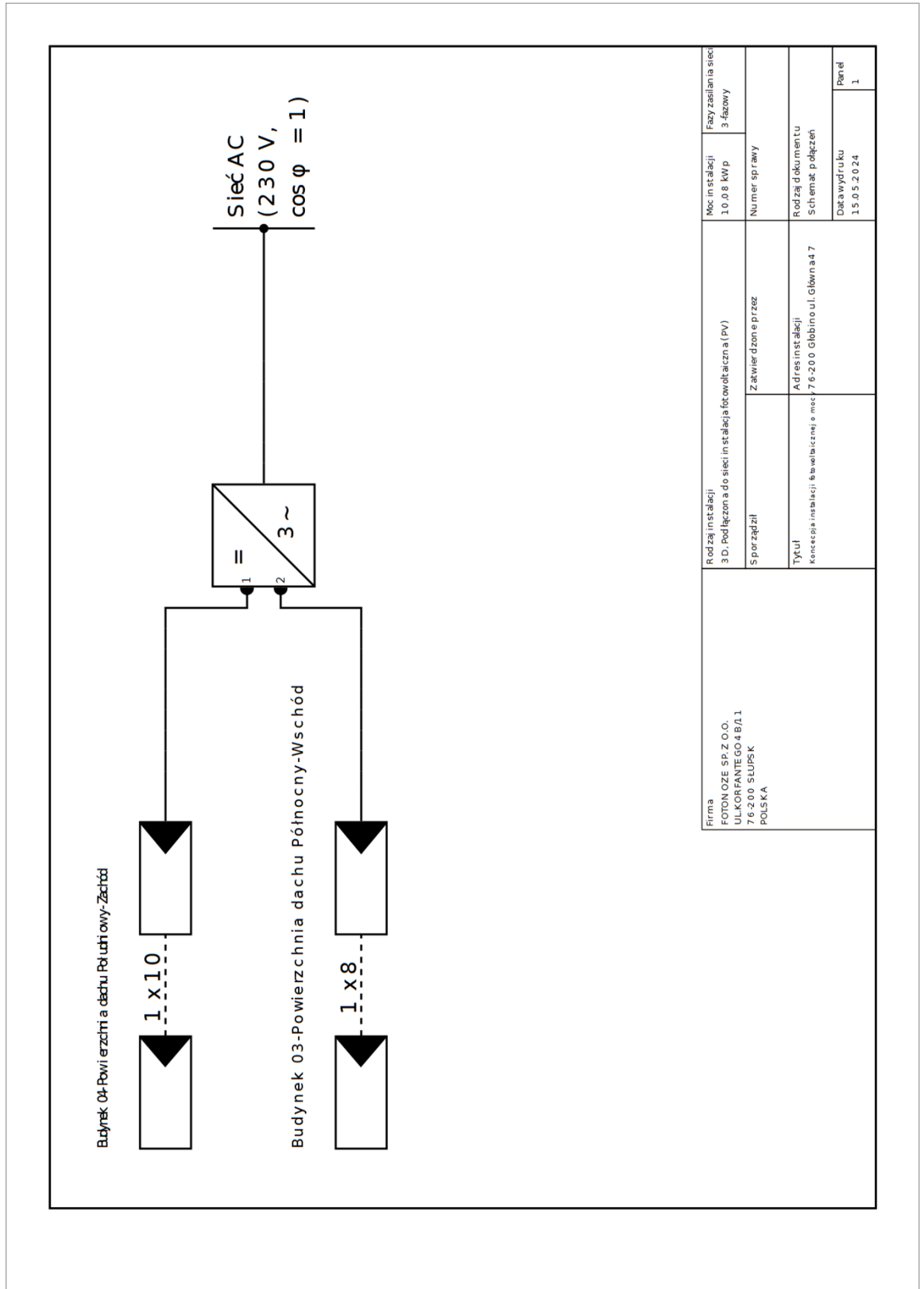
## Arkusz danych falownika

Falownik: FRONIUS Symo 10.0-3-M (v4)

Producent	Fronius International
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	10,2 kW
Maks. moc prądu DC	10,42 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Maks. prąd wejściowy	43,5 A
Max. prąd zwarciov	72 A
Liczba wejść DC	6
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	10 kW
Maks. moc prądu AC	10 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
<b>Dane elektryczne – Inne</b>	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,46 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	60 W
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	0,7 W
<b>Tracker MPP</b>	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Liczba różnych trackerów	2
<b>Tracker MMP typu 1</b>	
Liczba	1
Tracker MPP	1
Maks. prąd wejściowy	27 A
Max. prąd zwarciov	44,8 A
Maks. moc wejściowa	10,22 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V
<b>Tracker MMP typu 2</b>	
Liczba	1
Tracker MPP	2
Maks. prąd wejściowy	16,5 A
Max. prąd zwarciov	27,2 A
Maks. moc wejściowa	10,22 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

# Plany i listy części

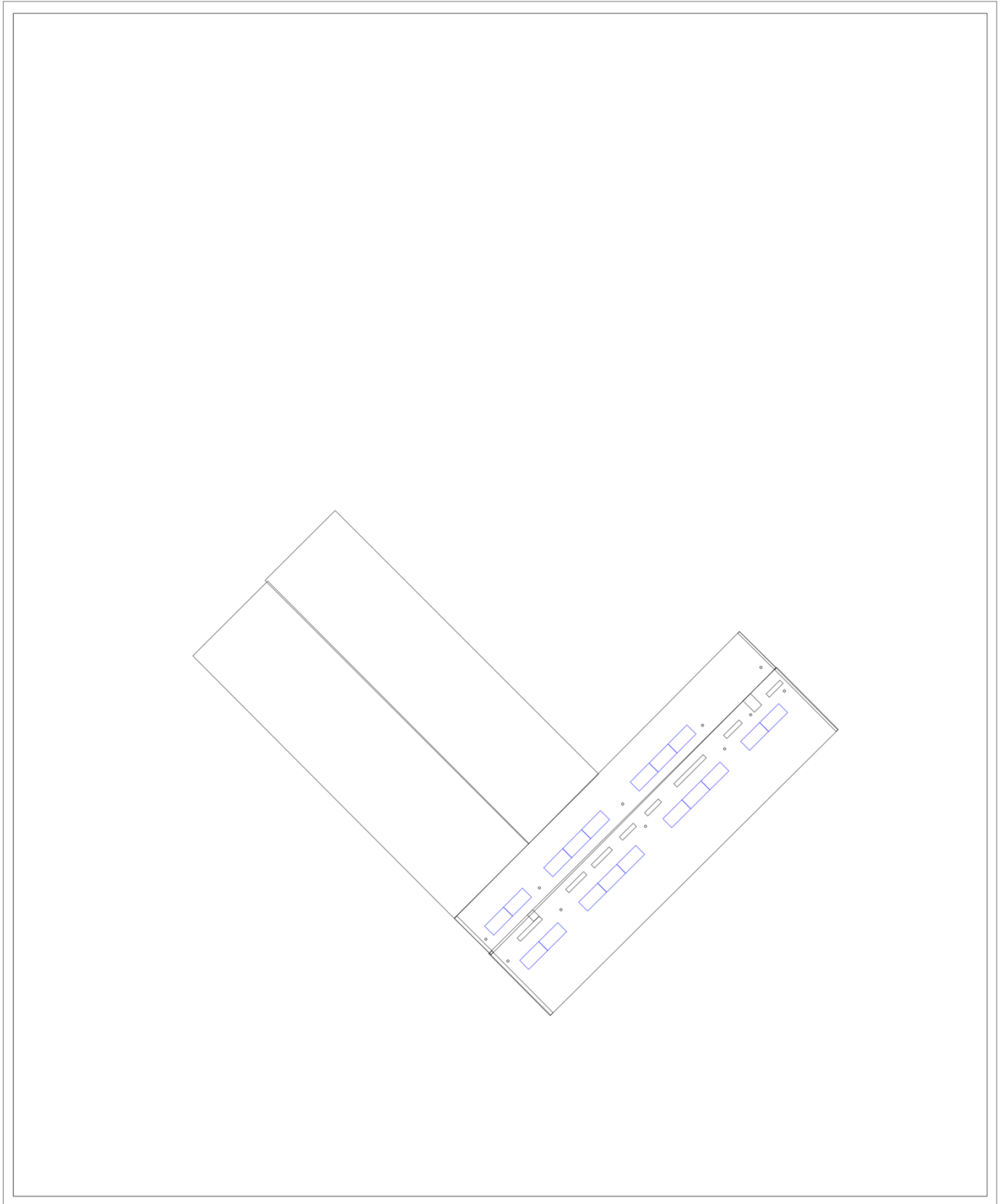
## Schemat połączeń



Firma FOTON OZE SP. Z O.O. UL. KORFANTE GO 4 B/A 1 76-200 ŚLUPSK POLSKA	Rodzaj instalacji 3 D., Podłączona do sieci instalacji fotowoltaicznej (PV) Sporządził	Moc instalacji 10,08 kWp	Fazy zasilania sieci 3-fazowy
	Zatwierdził	Numer sprawy	
Tytuł Koncepcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,08 kWp		Rodzaj dokumentu Schemat połączeń	
Adres instalacji Koncepcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,08 kWp, ul. Główna 47		Data wydruku 15.05.2024	Panel 1

Ilustracja: Schemat połączeń

## Przełóż plan



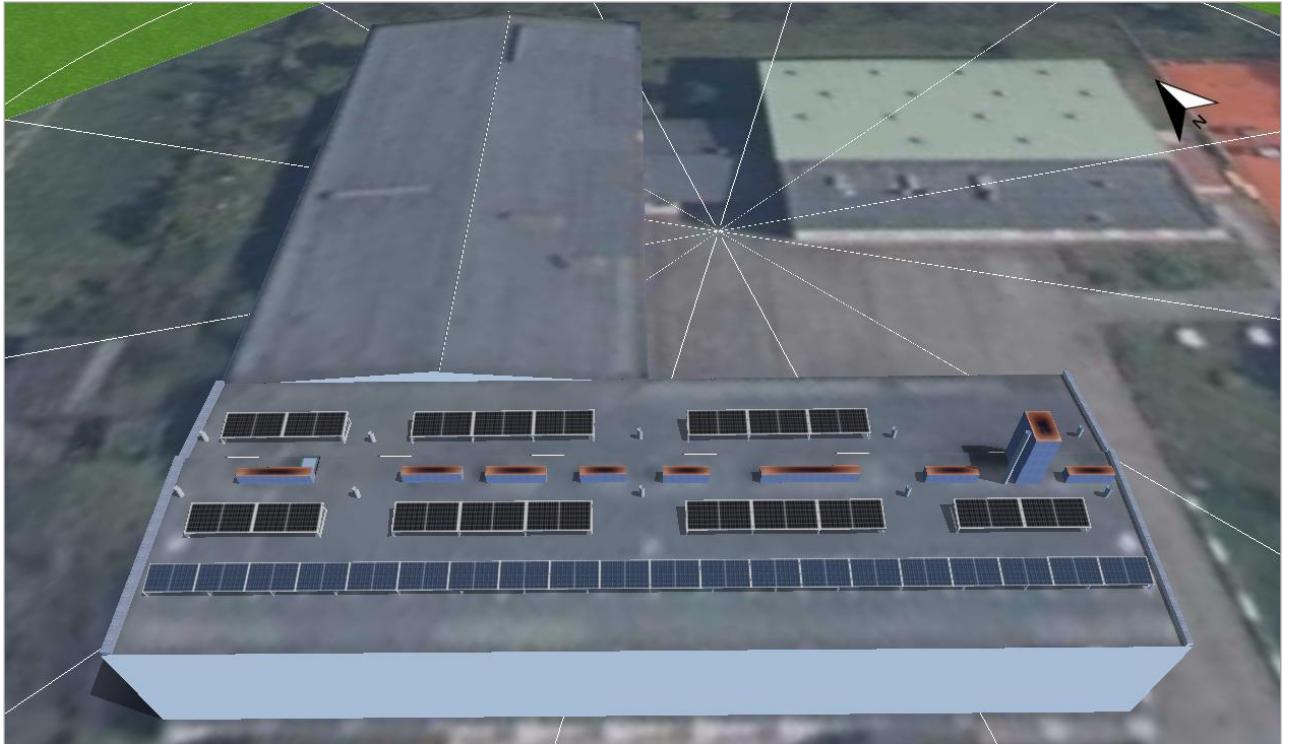
Ilustracja: Przełóż plan

## Lista części

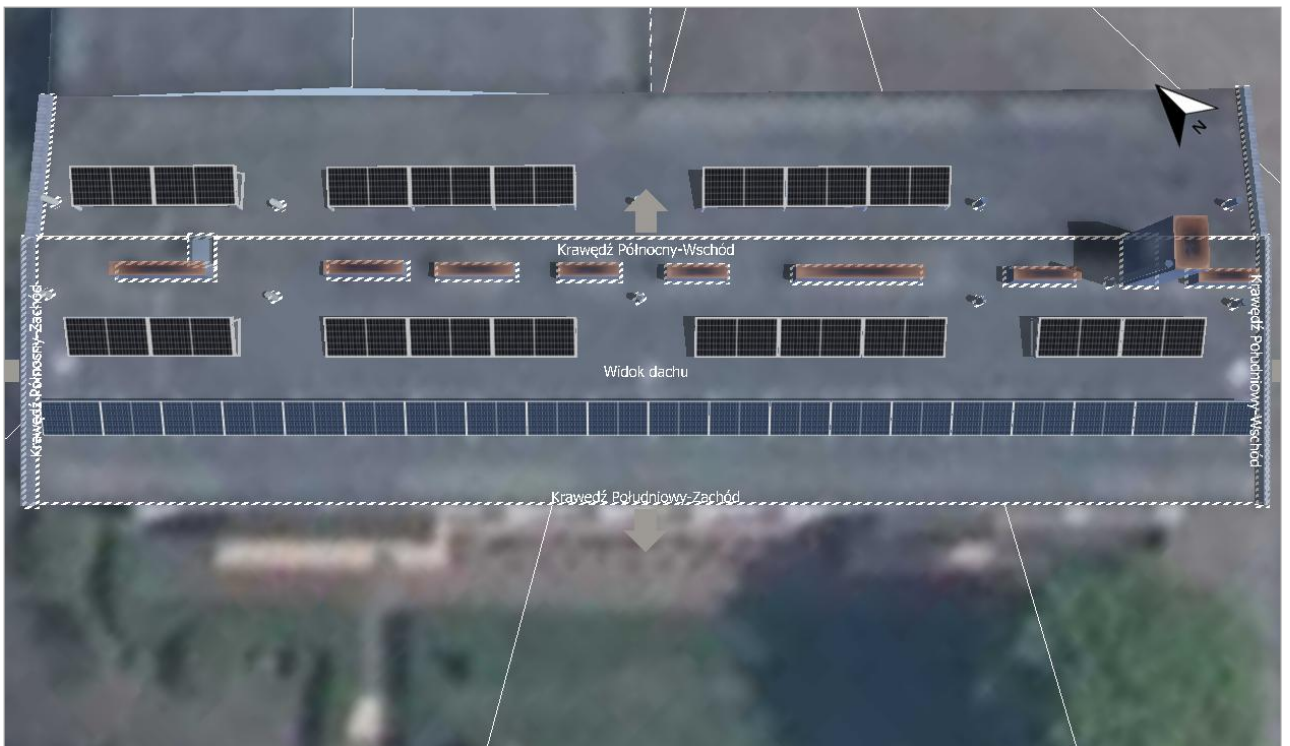
### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM72D30-560_LB	18	Sztuka
2	Falownik		Fronius International	FRONIUS Symo 10.0-3-M	1	Sztuka

## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D Powierzchnie modułów

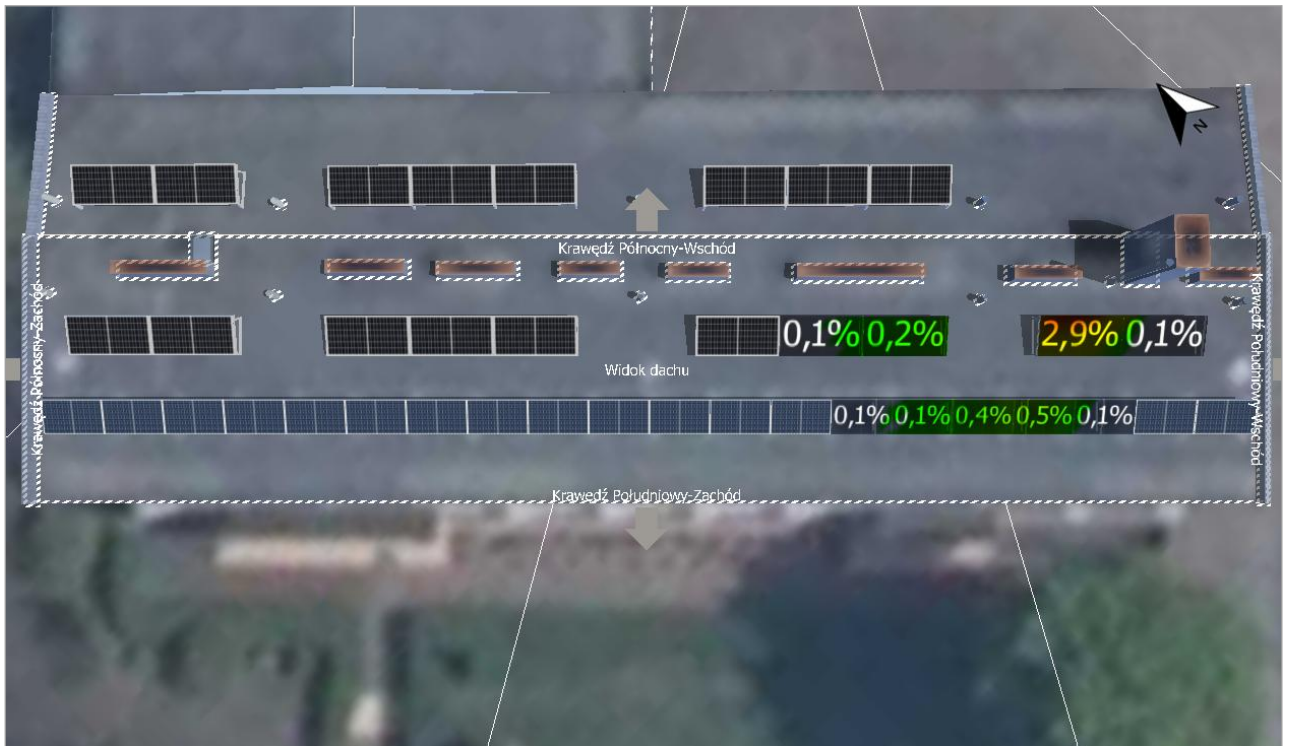


Ilustracja: Zrzut ekranu01

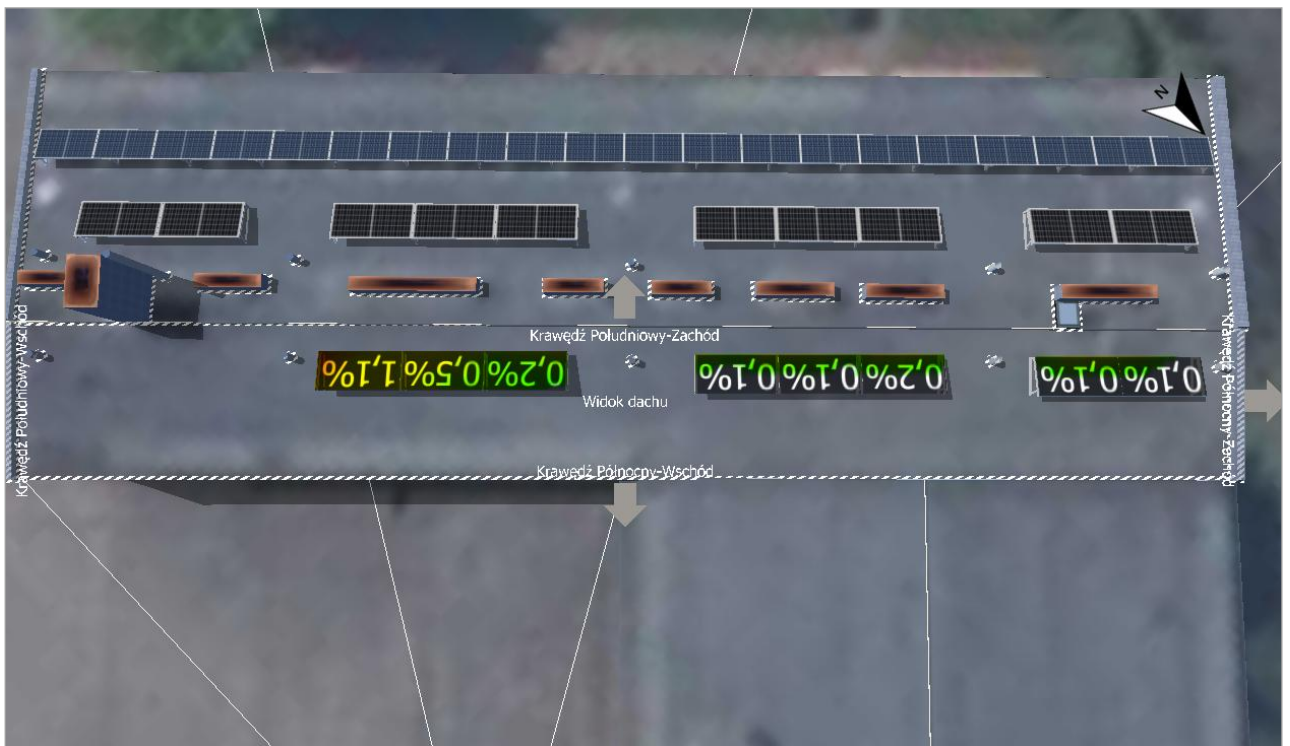


Ilustracja: Zrzut ekranu02

## Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu03



Ilustracja: Zrzut ekranu04