

**DEMCAD sp. z o.o.**

Cukrowa 65  
71-004 Szczecin  
Polska

**Tytuł projektu:** INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA  
ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

**Nr oferty:** 41/2022

18.03.2023

## Dokumentacja- 41/2022

### Dane klientów

Przedsiębiorstwo	GMINA DOBRA
Nr klienta	
Osoba kontaktowa	
Adres	UL. SZCZECIŃSKA 16A, 72-003 DOBRA
Telefon	
Telefaks	
E-mail	

### Dane projektowe

Tytuł projektu	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
Nr oferty	41/2022
Odpowiedzialny (-a)	Maciej Polak
Adres	DZIAŁKI NR 66/147, 66/145, OBR. 0001, JEDN. EWID. 321101_2



### Opis projektu:

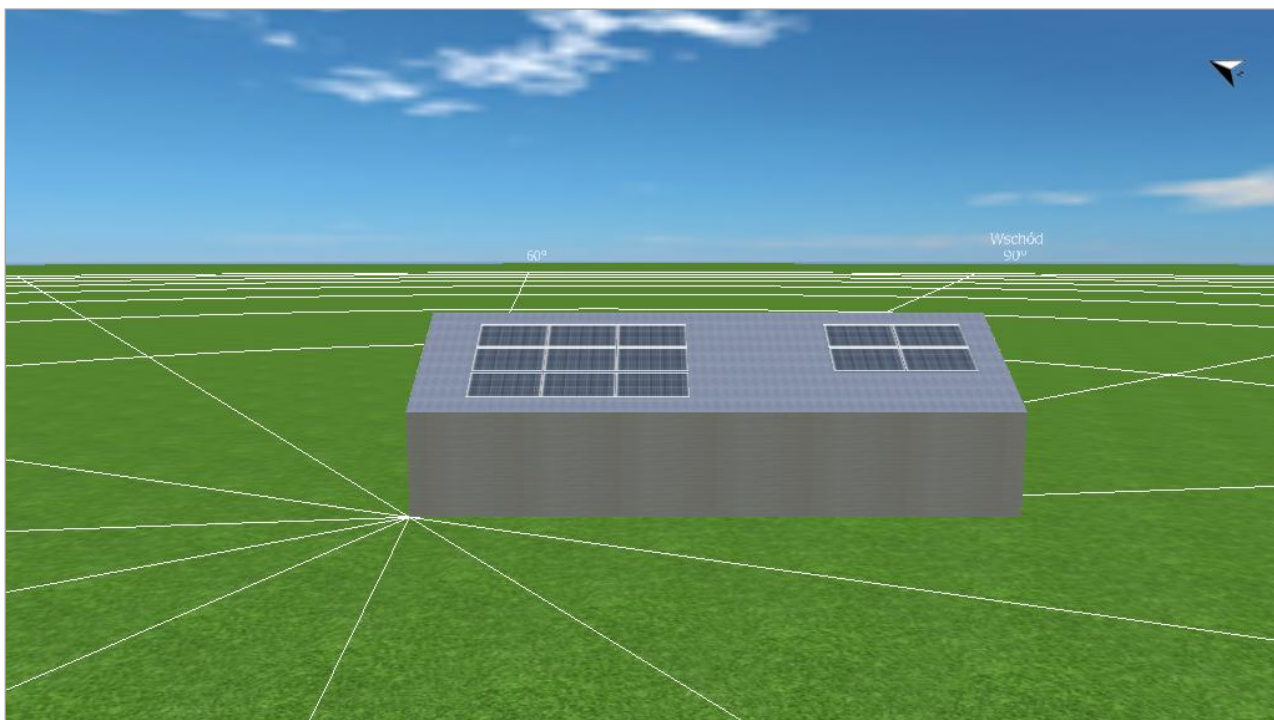
OPRACOWANIE PROJEKTU BRANŻY FOTOWOLTAICZNEJ DLA INWESTYCJI, PN. "BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ WRAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ".

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

## Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przeglądu, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

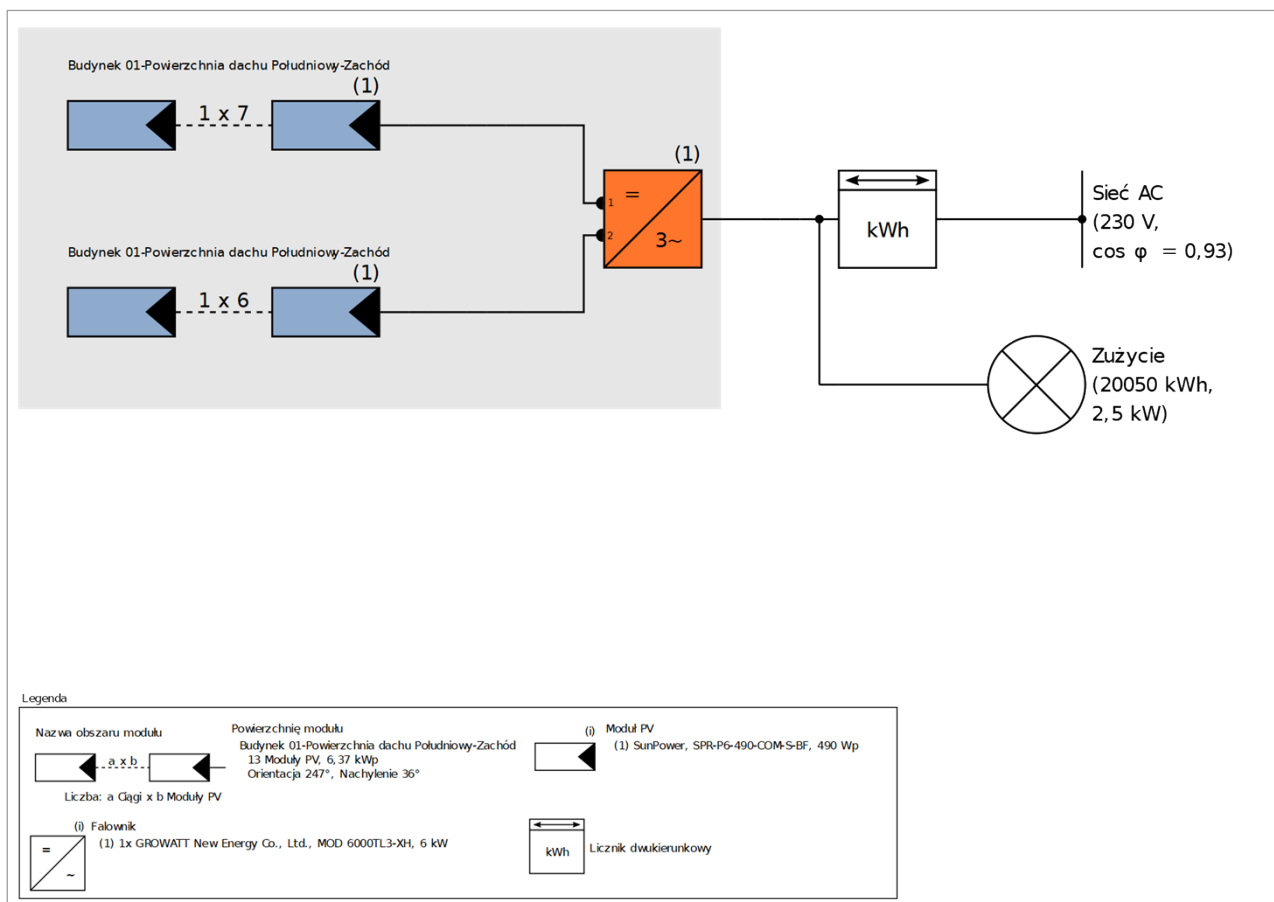
### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Dobra (Szczecińska), POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1(i)
Moc generatora PV	6,37 kWp
Powierzchnia generatora PV	31,0 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	13
Liczba falowników	1

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	6,37 kWp
Spec. uzysk roczny	954,64 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,90 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,0 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	6 091 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	4 869 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	1 223 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	79,9 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 858 kg / rok
Stopień samowystarczalności	24,3 %

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.

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

## Struktura instalacji

### Przegląd

#### Dane instalacji

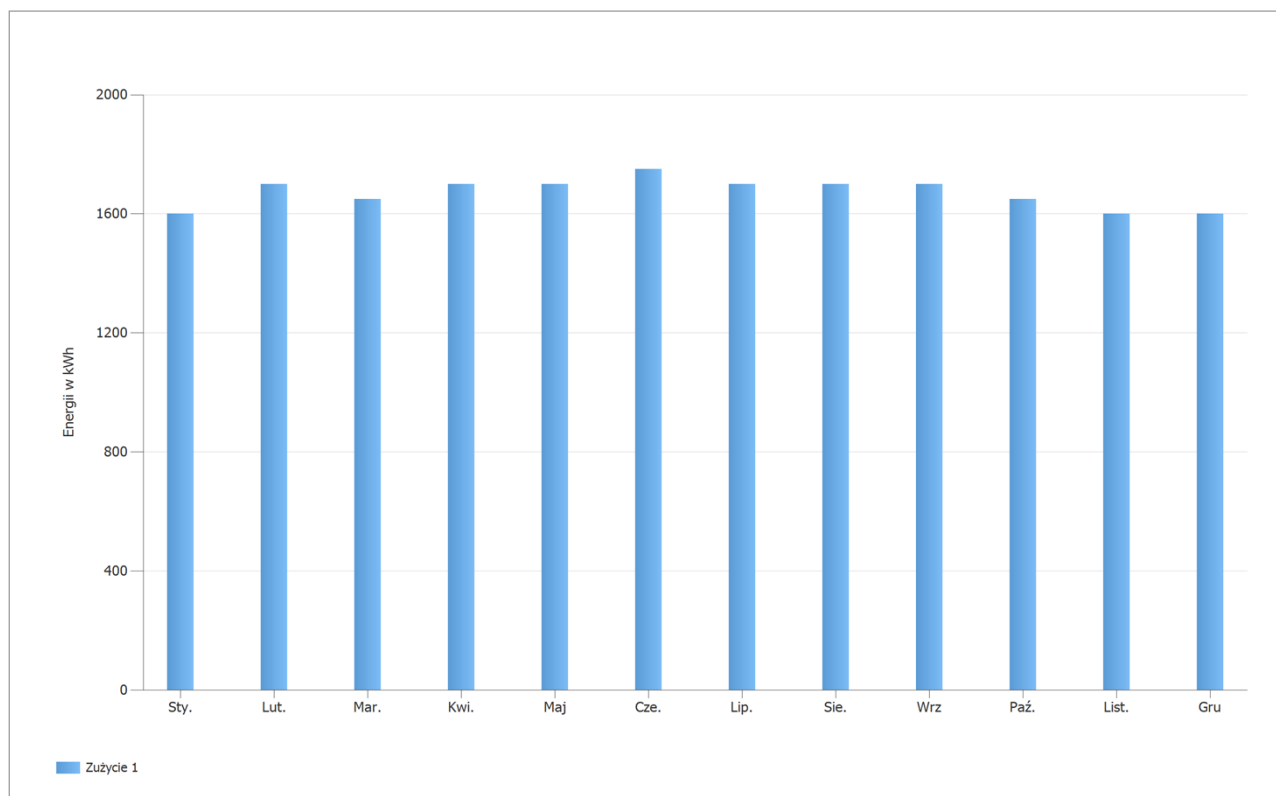
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi
Włączenie do eksploatacji	01.09.2023

#### Dane klimatyczne

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

#### Zużycie

Zużycie całkowite	20050 kWh
Prognozowane miesięczne zużycie prądu	20050 kWh
Maksimum obciążenia	2,5 kW



Ilustracja: Zużycie

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

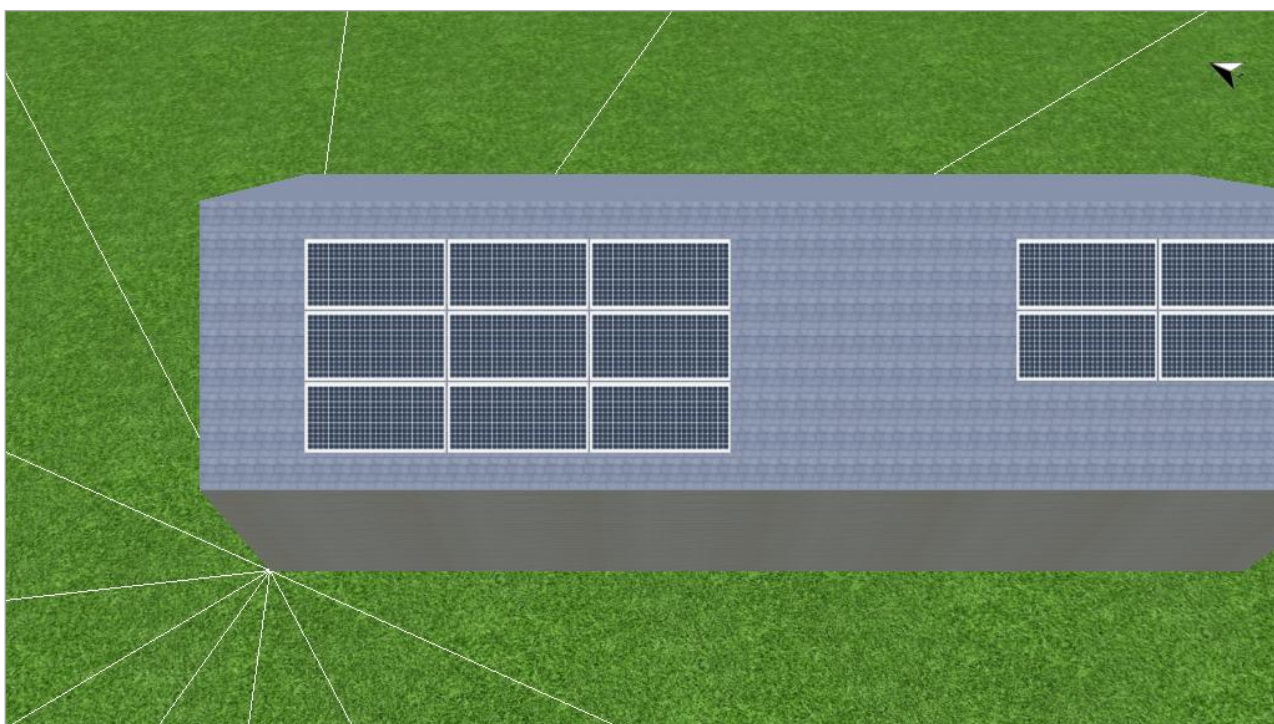
Klient: GMINA DOBRA

### 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	13 x SPR-P6-490-COM-S-BF (v1)
Producent	SunPower
Nachylenie	36 °
Orientacja	Południowy-zachód 247 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31,0 m <sup>2</sup>



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

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

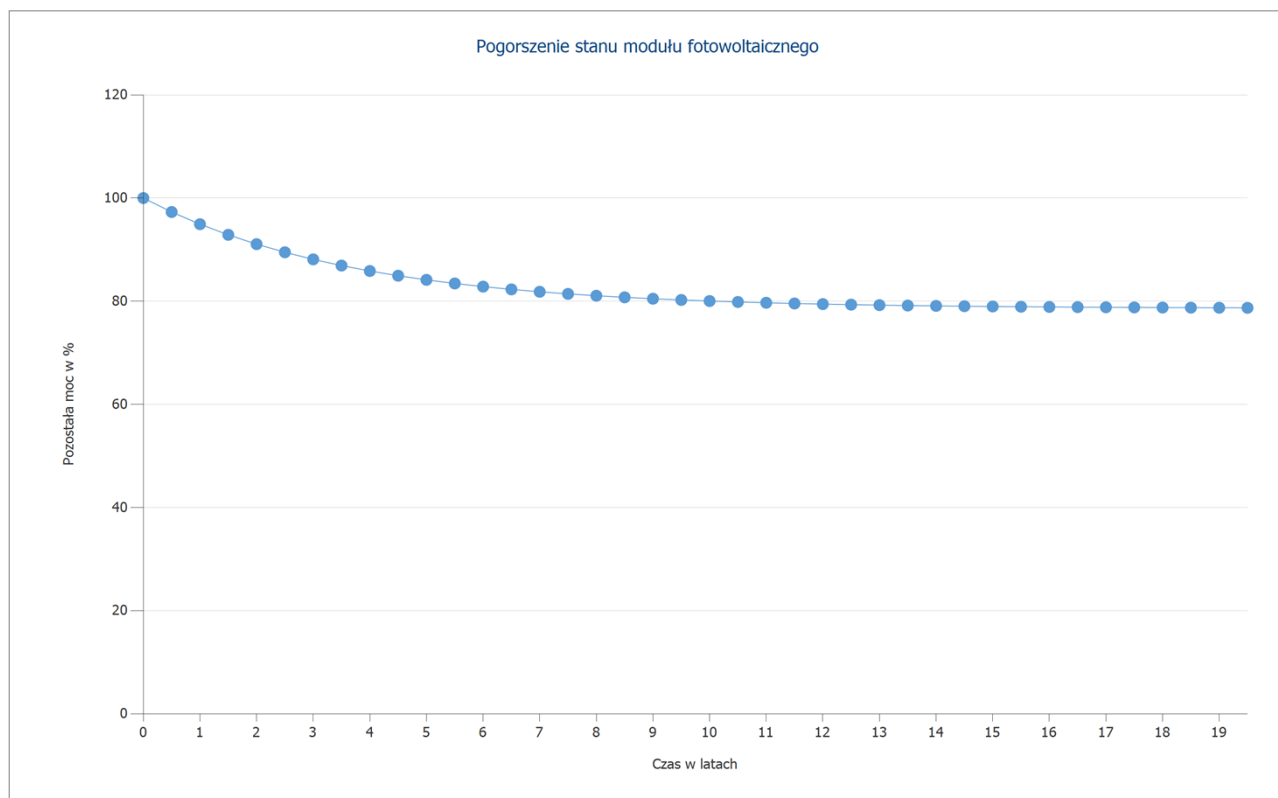
Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak

Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Krzywa charakterystyczna	Wykładniczo
Moc pozostała po 1 roku	95 %
Moc pozostała po 10 latach	80 %



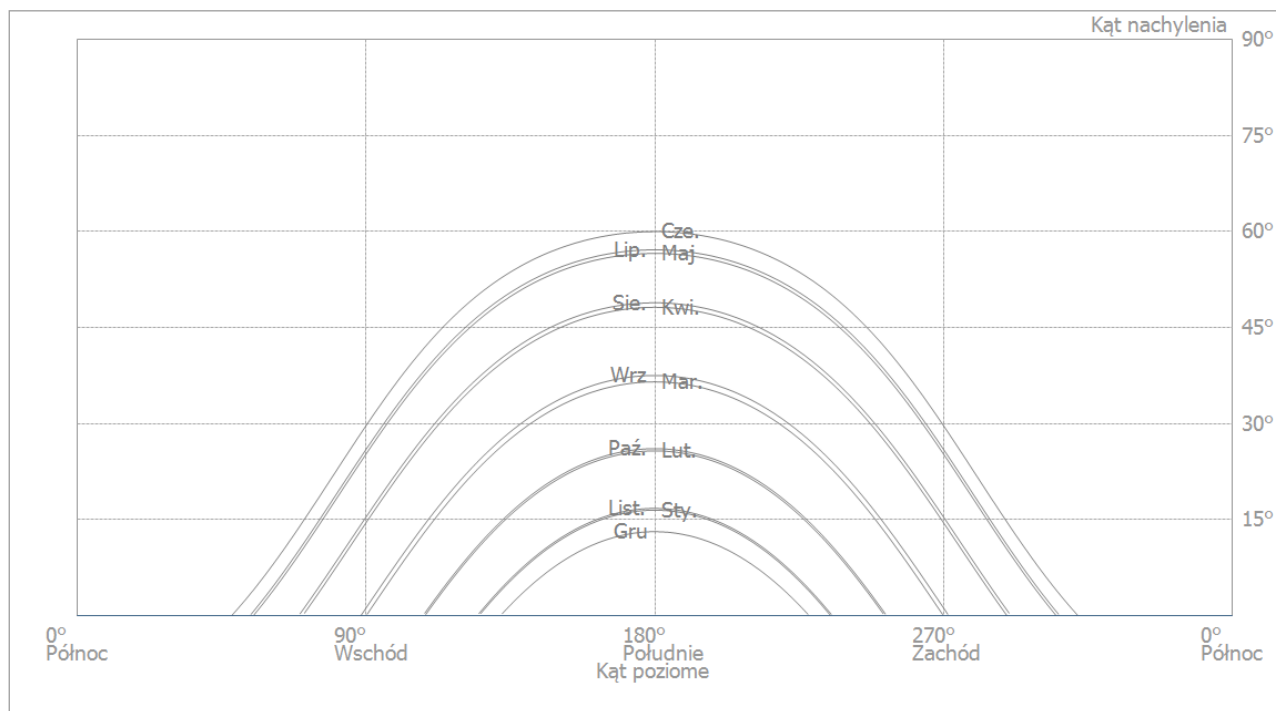
Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

### Konfigurację falownika

#### Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Falownik 1	
Model	MOD 6000TL3-XH (v1)
Producent	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	106,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 7 MPP 2: 1 x 6

### Sieć AC

#### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 0,93



## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	6,37 kWp
Spec. uzysk roczny	954,64 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,90 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,0 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	6 091 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	4 869 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	1 223 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	79,9 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2 858 kg / rok

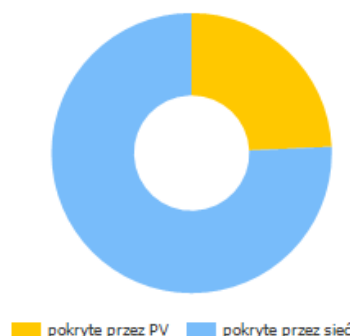
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



#### Urządzenie

Urządzenie	20 050 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	10 kWh/Rok
Zużycie całkowite	20 060 kWh/Rok
pokryte przez PV	4 869 kWh/Rok
pokryte przez sieć	15 192 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	24,3 %

Zużycie całkowite



#### Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	20 060 kWh/Rok
pokryte przez sieć	15 192 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	24,3 %



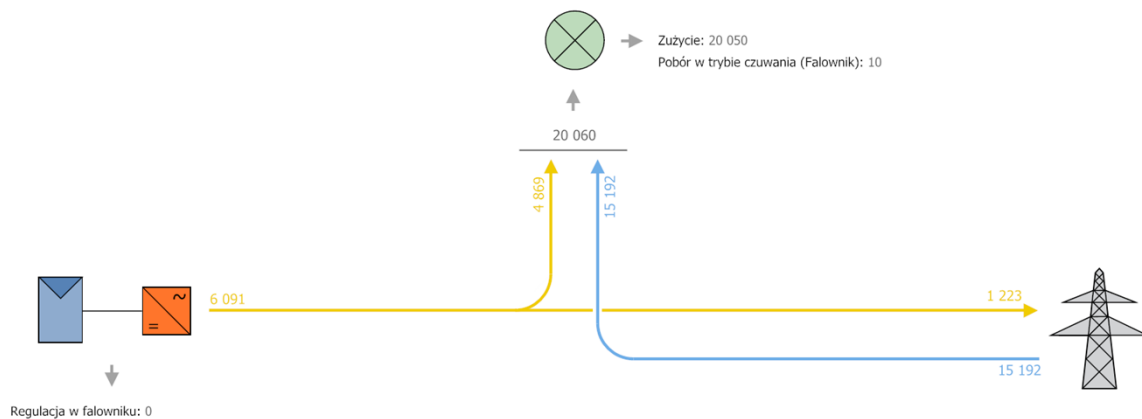
## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Schemat przepływu energii

Projekt: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ



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

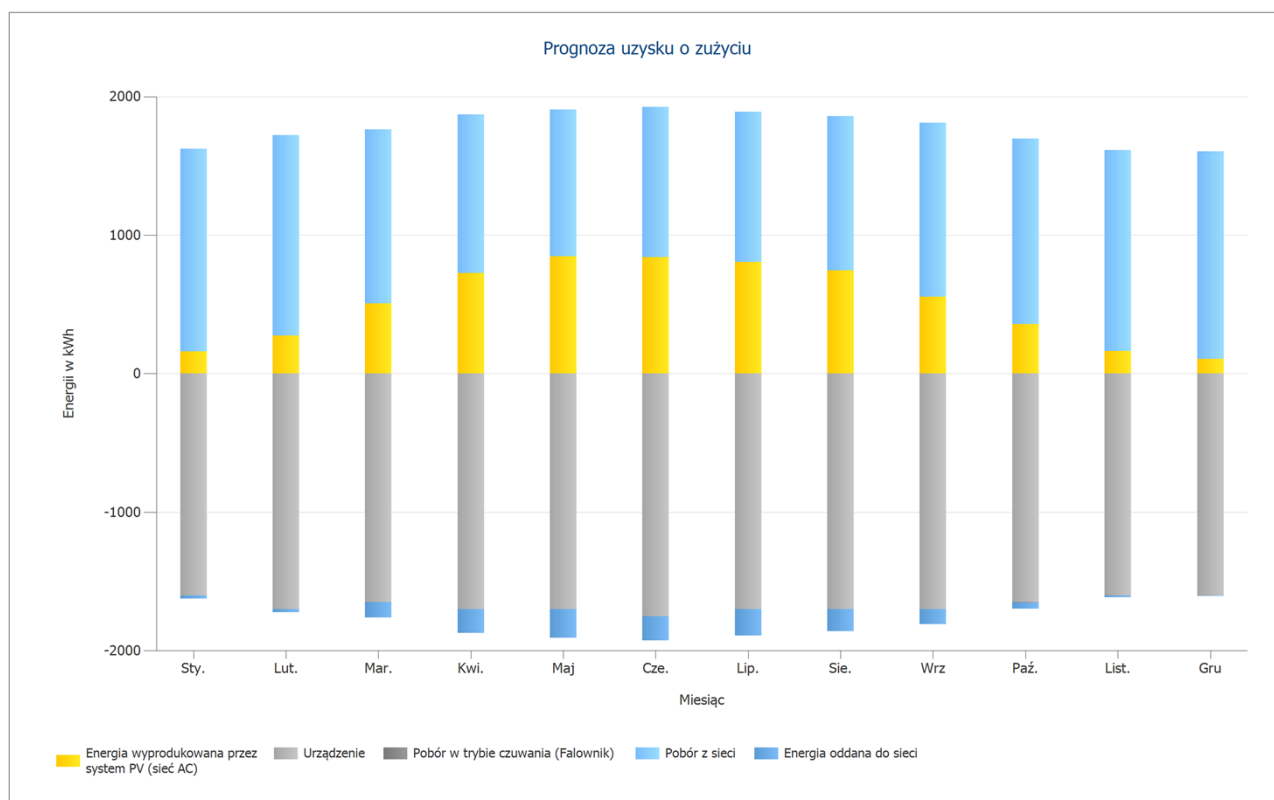
Ilustracja: Przepływ energii

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

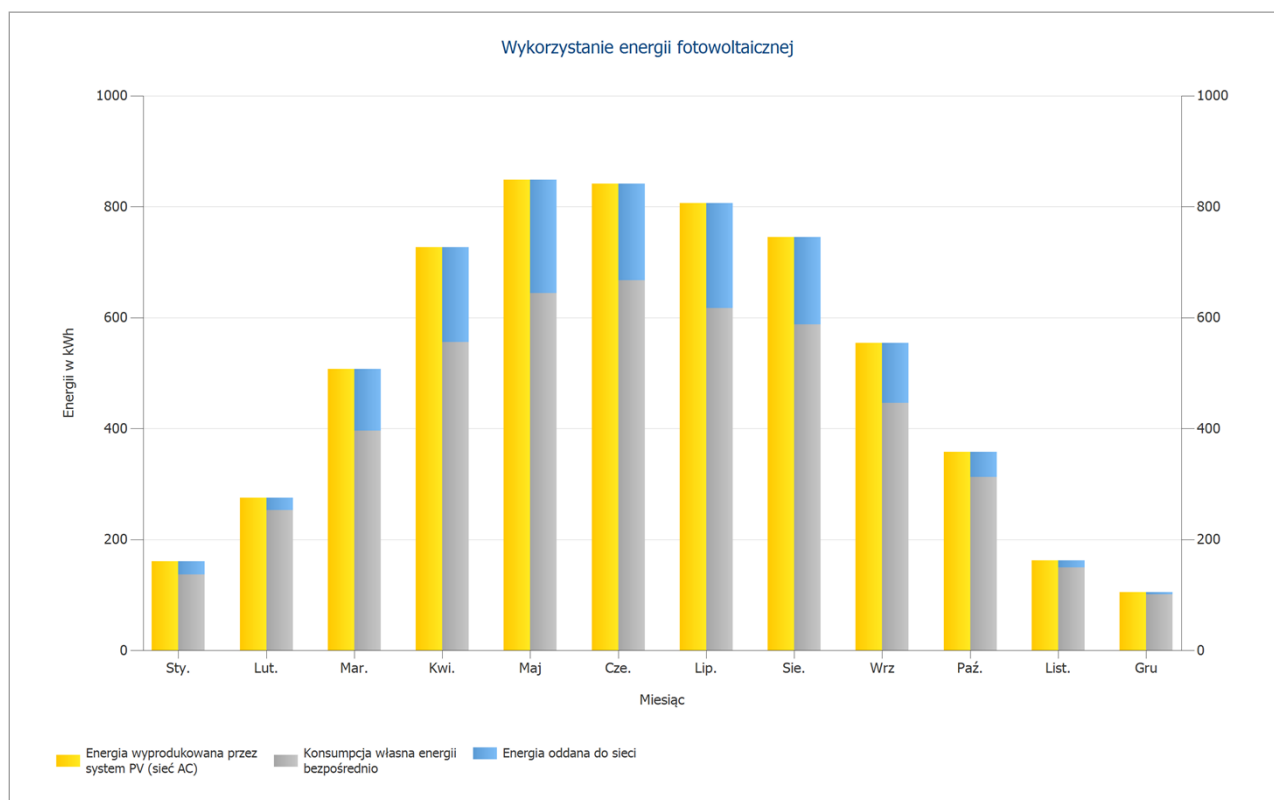
Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak

Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu

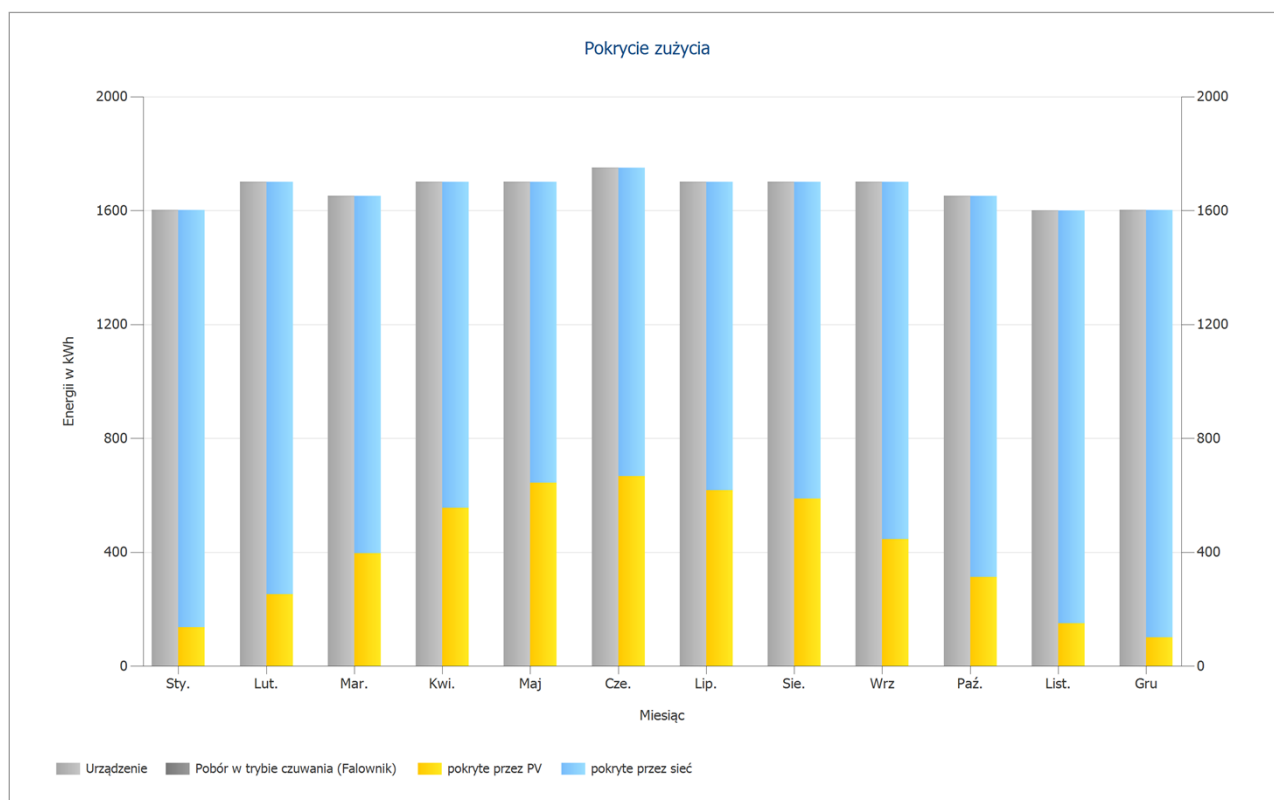


Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA



Ilustracja: Pokrycie zużycia

## Wyniki na powierzchnię modułu

### Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Moc generatora PV	6,37 kWp
Powierzchnia generatora PV	31,02 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1073,52 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1073,52 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	89,05 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	6091,35 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	956,26 kWh/kWp

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

## Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 046,94 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,47 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	19,79 kWh/m <sup>2</sup>	1,91 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	17,26 kWh/m <sup>2</sup>	1,63 %
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 %
Natężenie promieniowania na tylnej części modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 073,52 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 073,52 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 31,018 m <sup>2</sup>	
	= 33 298,78 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>33 298,78 kWh</b>	
Dwustronność (70 % irradiancji płaszczyzny tylnej)	0,00 kWh	0,00 %
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,54 %)	-26 458,20 kWh	-79,46 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>6 840,58 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	0,00 kWh	0,00 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-191,13 kWh	-2,79 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-123,90 kWh	-1,86 %
Diody	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-130,51 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
Przewód fazowy	-40,77 kWh	-0,64 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>6 354,28 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,07 kWh	-0,11 %
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	-0,03 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-14,70 kWh	-0,23 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>6 332,48 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>6 332,48 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-45,11 kWh	-0,71 %
Konwersja z prądu DC na AC	-192,33 kWh	-3,06 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-10,31 kWh	-0,17 %
Przewód AC	-3,70 kWh	-0,06 %
<b>Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania</b>	<b>6 081,03 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>6 091,35 kWh</b>	

# Arkusze danych

## Arkusz danych modułu PV

**Moduł PV:** SPR-P6-490-COM-S-BF (v1)

Producent	SunPower
Dostępny	Tak

### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Nie
Liczba ogniw	315
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	35,7 V
Natężenie prądu w MPP	13,73 A
Napięcie obwodu otwartego	43 V
Prąd zwarciaowy	14,59 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	490 W
Współczynnik wypełnienia	78,13 %
Współczynnik sprawności	20,54 %

### Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	33,74 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,75 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	38,71 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,92 A

### Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-140 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	7,3 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,34 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Czynnik dwustronny	70 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

### Dane mechaniczne

Szerokość	1092 mm
Wysokość	2185 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	7 mm
Ciężar	29,6 kg

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Arkusz danych falownika

Falownik: MOD 6000TL3-XH (v1)

Producent	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Dostępny	Tak

#### Dane elektryczne – DC

Moc znamionowa DC	12 kW
Maks. moc prądu DC	12 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	32 A
Max. prąd zwarciov	32 A
Liczba wejść DC	2

#### Dane elektryczne – AC

Moc znamionowa prądu AC	6 kW
Maks. moc prądu AC	6,6 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	50 W
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	1 W

#### Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,5 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

#### Tracker MPP 1-2

Maks. prąd wejściowy	16 A
Max. prąd zwarciov	16 A
Maks. moc wejściowa	8 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	1000 V



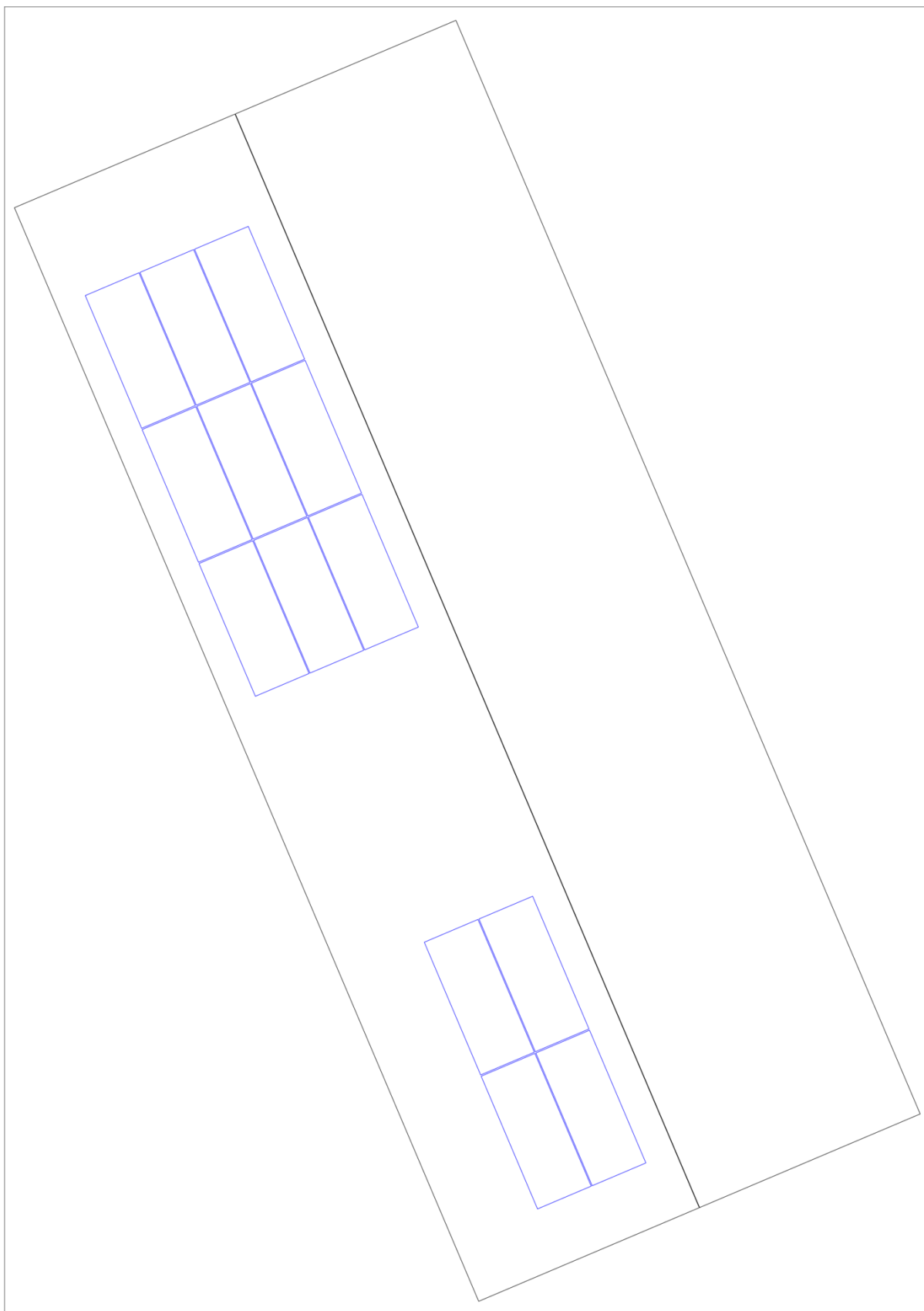


## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

Przeglądaj plan



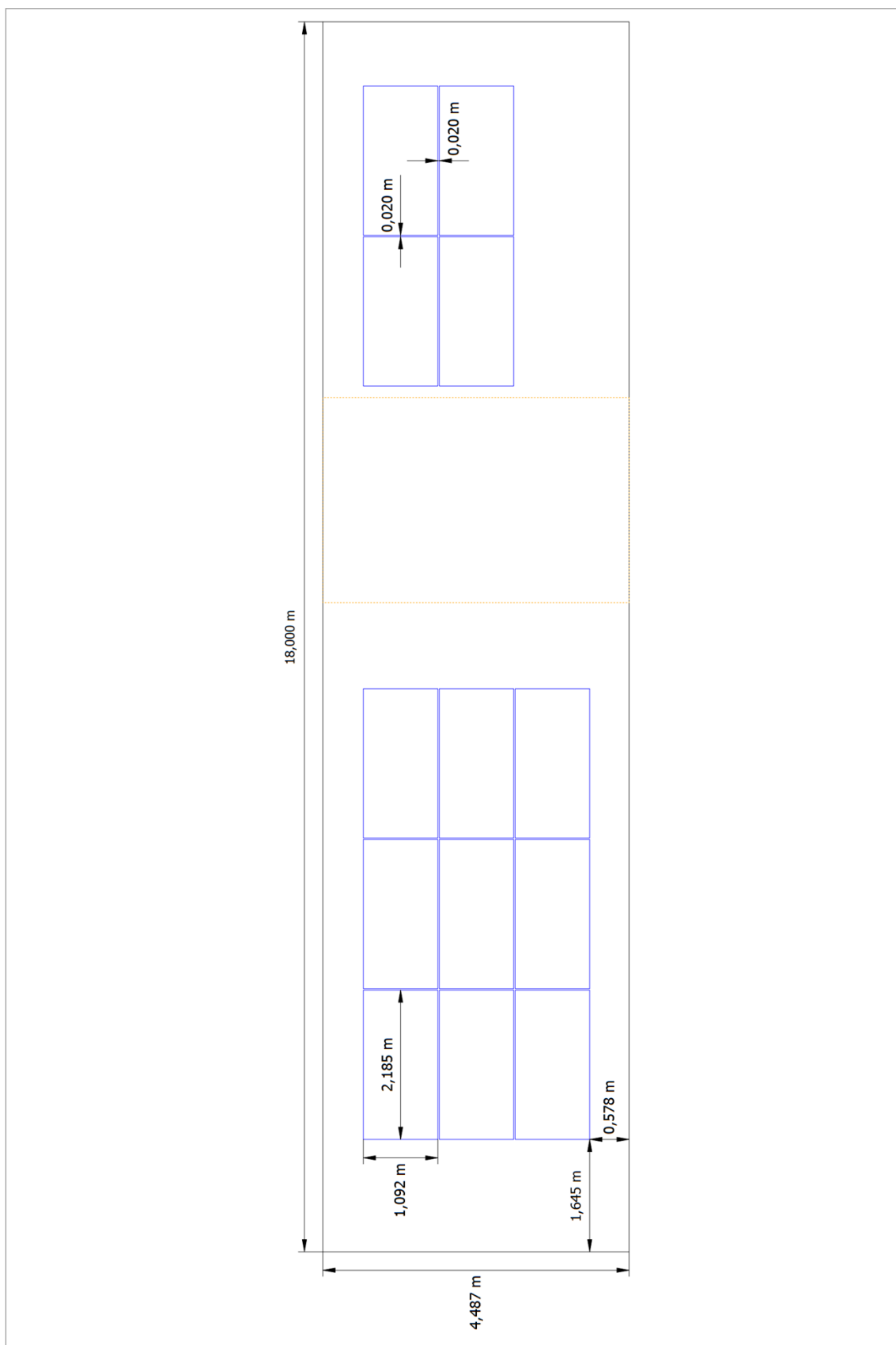
Ilustracja: Przeglądaj plan

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Plan wymiarowy



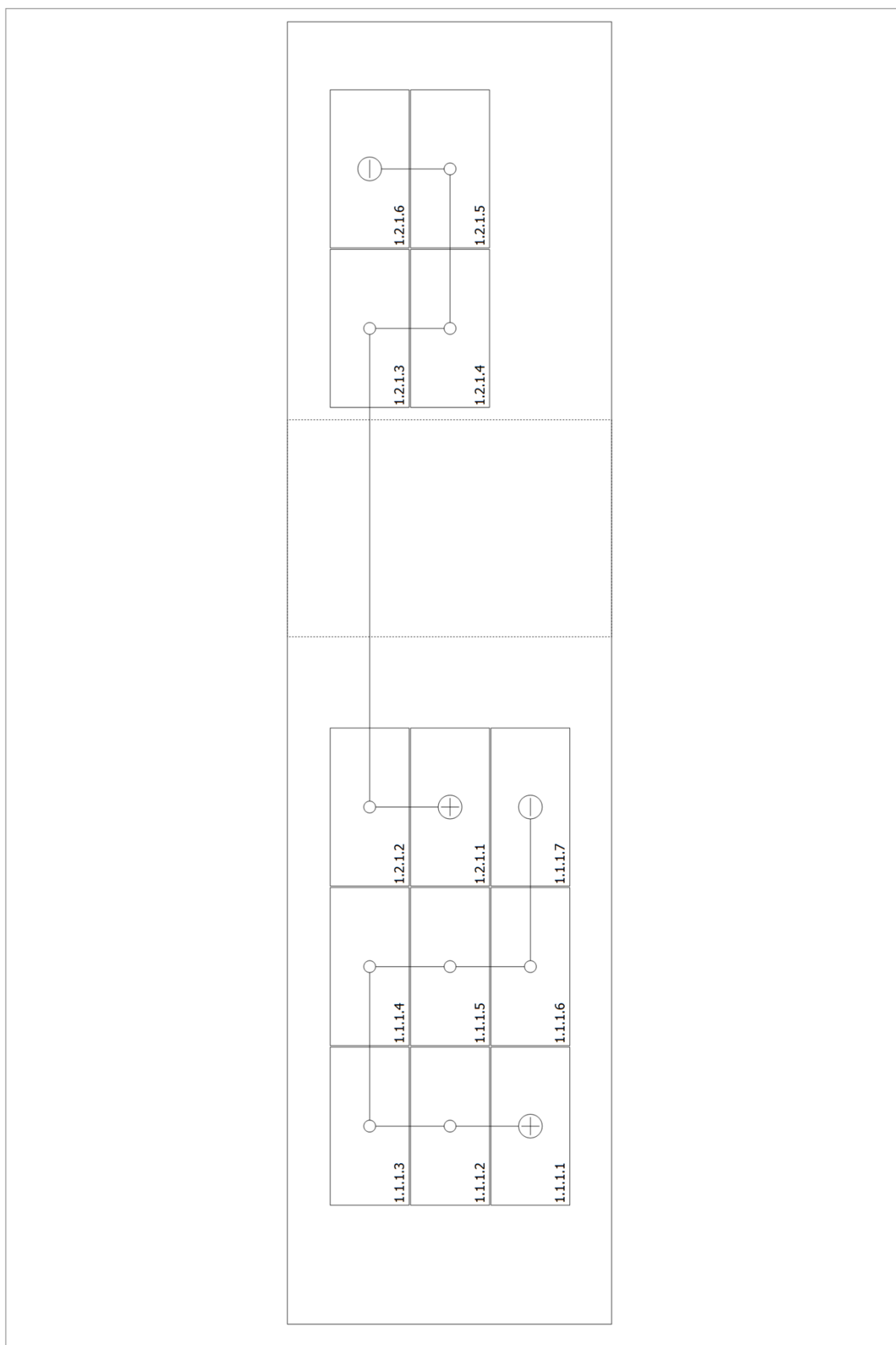
Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Schemat elektryczny



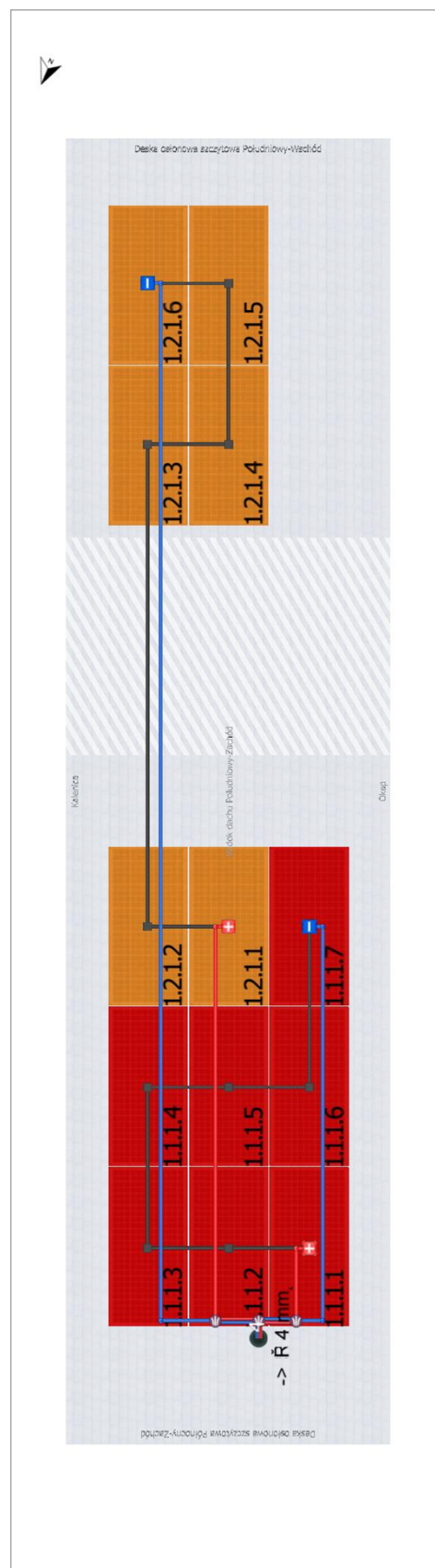
Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Schemat okablowania



Ilustracja: Schemat okablowania - Schemat okablowania

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Lista części

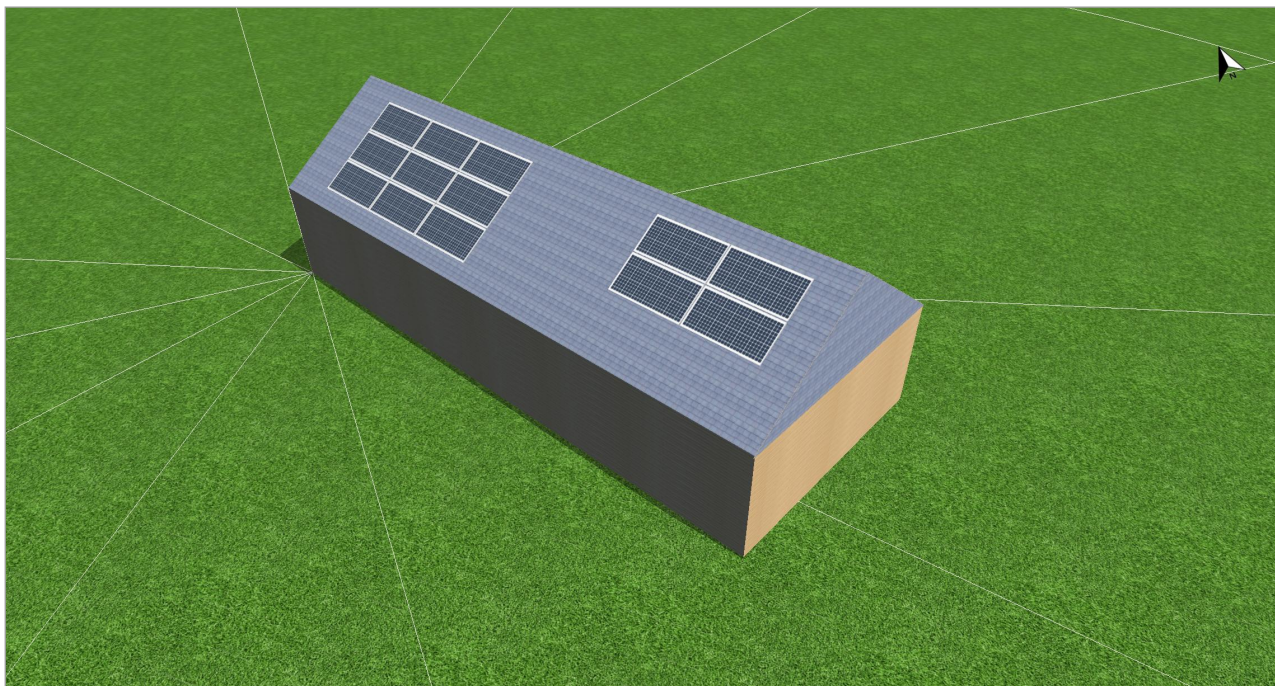
#### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		SunPower	SPR-P6-490-COM-S-BF	13	Sztuka
2	Falownik		GROWATT New Energy Co., Ltd.	MOD 6000TL3-XH	1	Sztuka
3	Kabel			Przewód AC 3-fazowy 8 4 mm <sup>2</sup> Miedź		m
4	Kabel			Przewód fazowy 4 mm <sup>2</sup> Miedź	96	m
5	Komponenty			Licznik dwukierunkowy	1	Sztuka



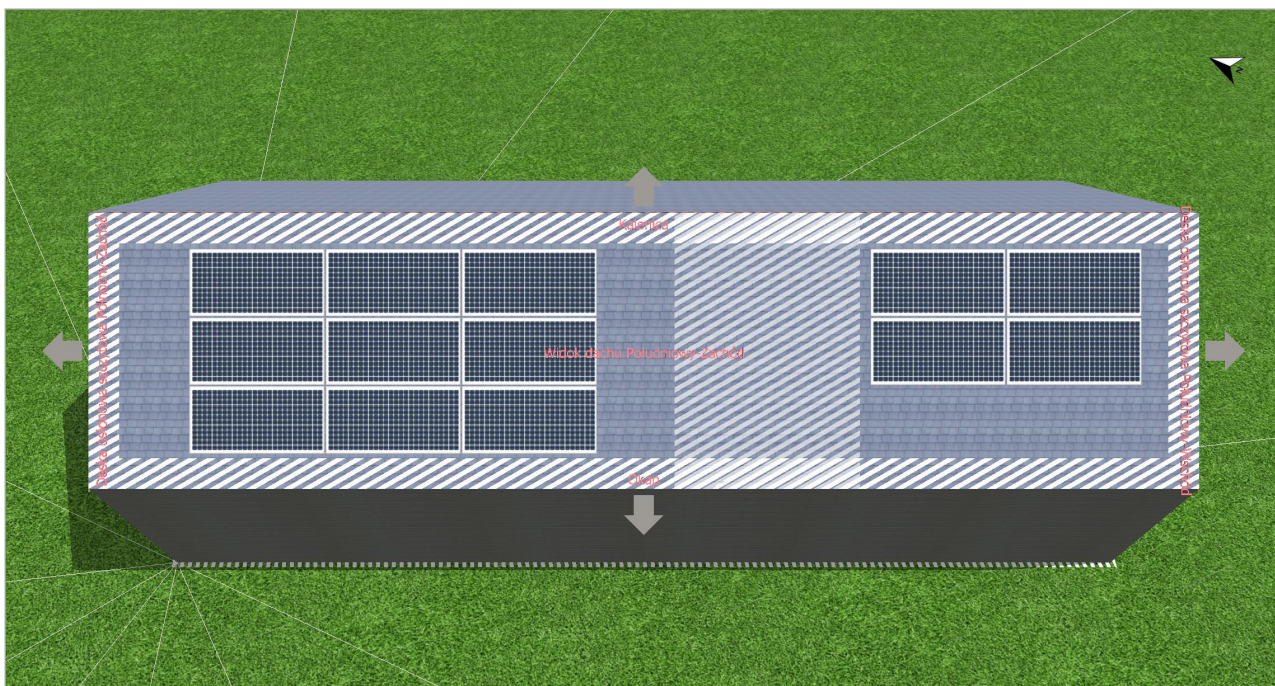
## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

### Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu01

### Powierzchnie modułów



Ilustracja: Zrzut ekranu02

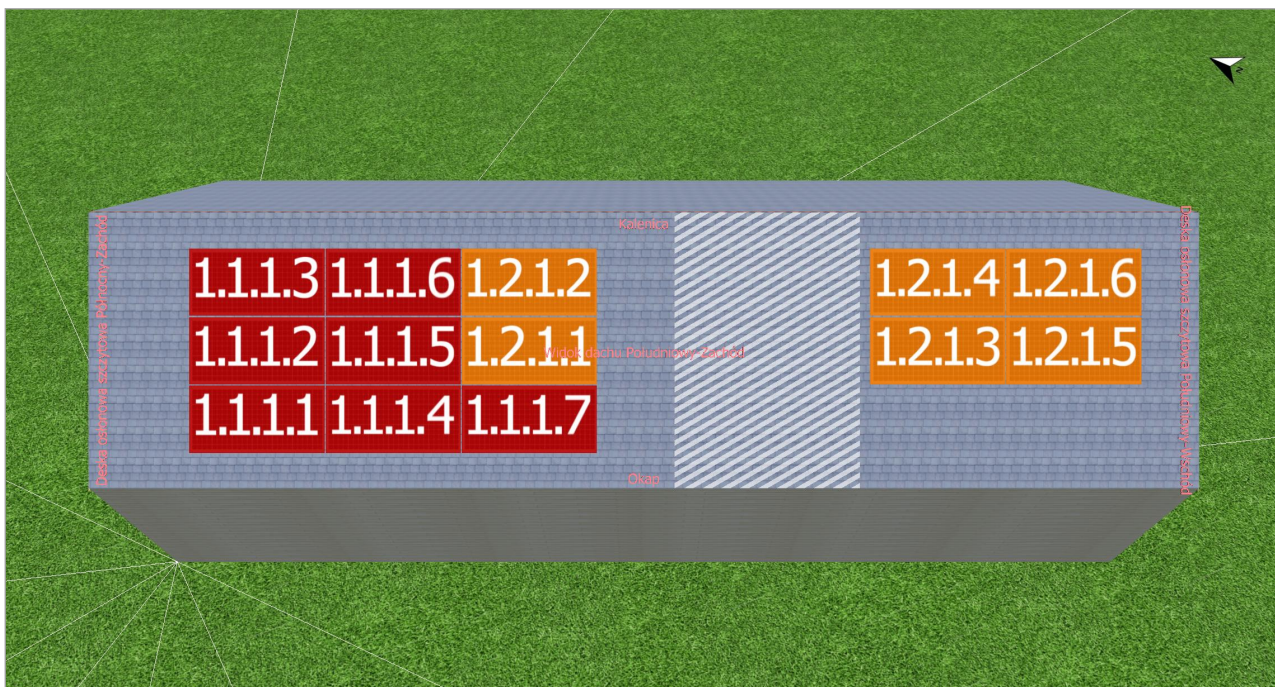


## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Odpowiedzialny (-a): Maciej Polak  
Numer oferty: 41/2022

Klient: GMINA DOBRA

### Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu03