

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Klient

URZĄD GMINY GIETRZWAŁD

11-036 GIETRZWAŁD
Ul. Olsztyńska 2

Osoba kontaktowa:
Agnieszka Zabłocka

Telefon: 89 524 19 00
E-mail: inwestycje@gietrzwald.pl

Projekt

Adres:
11-036 BIESAŁ
BIESAŁ 70
dz. nr 265 ob. nr 1
Data wprowadzenia do eksploatacji: 31.07.2019
Opis projektu:
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW ZLOKALIZOWANA
NA DACHU PRZEDSZKOLA W BIESAŁU

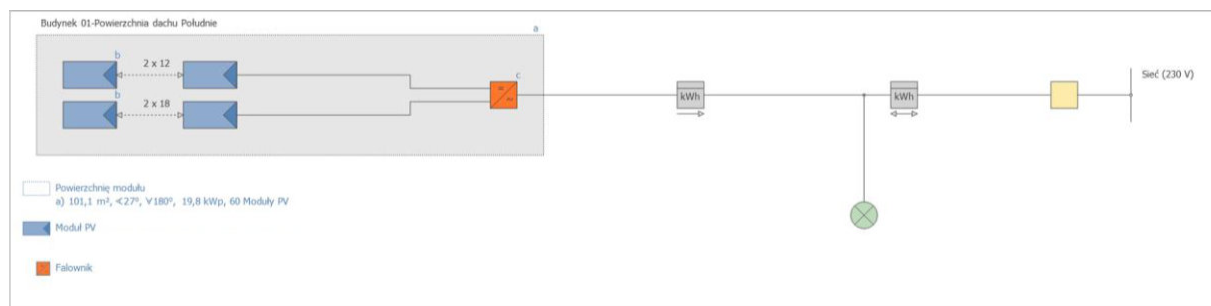
Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD
 Numer oferty: 05.01.2019
 Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



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

Dane klimatyczne	OLSZTYN, POL (2000 - 2009)
Moc generatora PV	19,8 kWp
Powierzchnia generatora PV	101,1 m ²
Liczba modułów PV	60
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	19 769 kWh
Konsumpcja własna energii	10 209 kWh
Energia oddana do sieci	9 560 kWh
Spec. uzysk roczny	998,42 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,4 %
Udział konsumpcja własna energii	51,6 %
Obliczenie strat przez zacinienie	0,0 %/rok
Obliczenie strat przez zacinienie	nieobliczony
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	11 861 kg / rok

Nr klienta: URZAD GMINY GIETRZWALD
Numer oferty: 05.01.2019
Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Twój zysk	
Całkowite koszty inwestycji	89 100,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	18,70 %
Okres amortyzacji	5,6 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,06 zł/kWh

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 O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Struktura instalacji

Dane klimatyczne OLSZTYN, POL (2000 - 2009)
Rozdzielczość danych 1 h

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

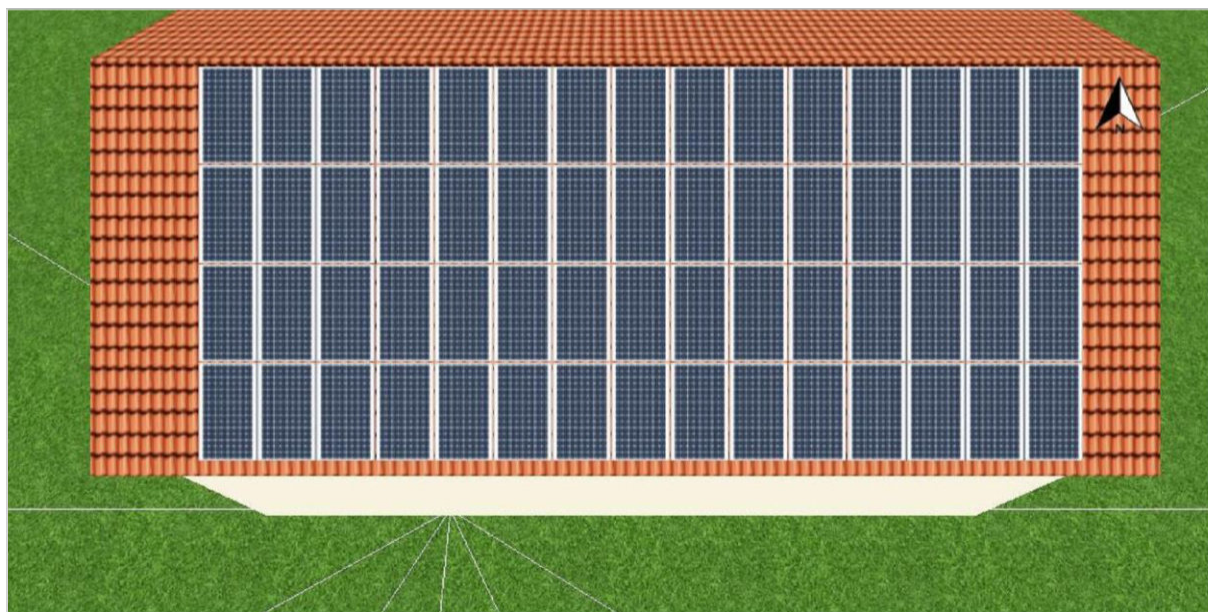
Zastosowane modele symulacji
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite 19800 kWh
Maksimum obciążenia 9,4 kW

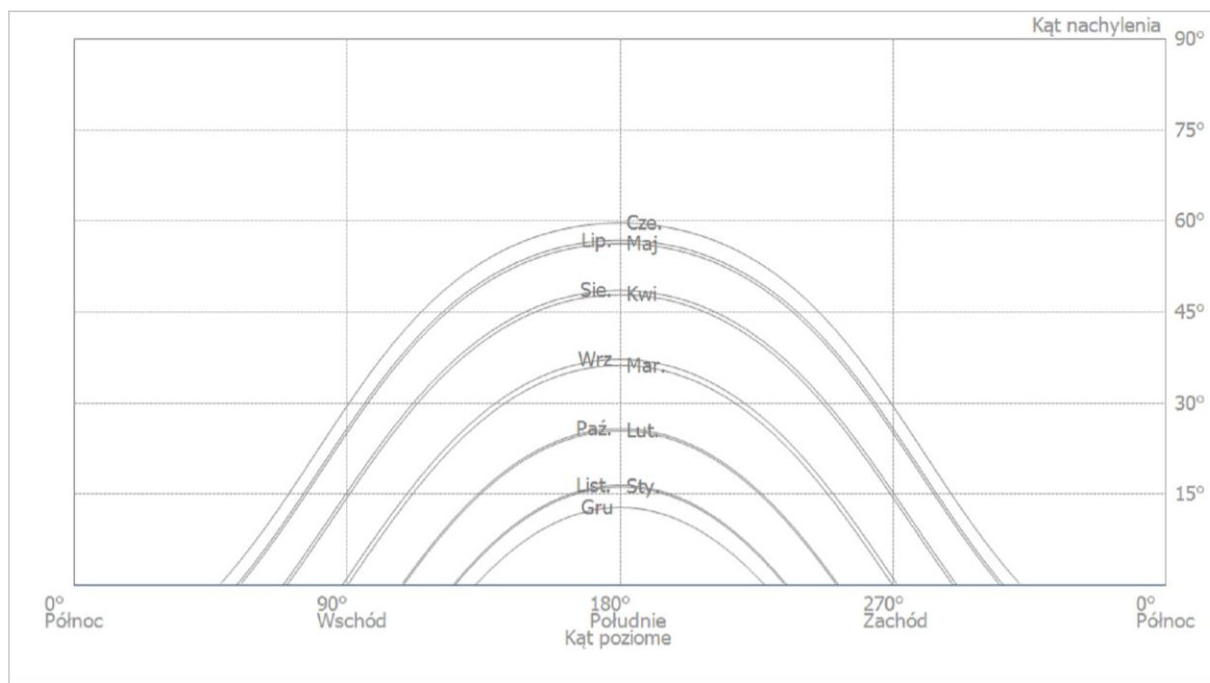
Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV* 60 x 330W
Producent Nieokreślony
Nachylenie 27 °
Orientacja Południe 180 °
Rodzaj montażu Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV 101,1 m²



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



Ilustracja: Horyzont od Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Falownik

Powierzchnię modułu

Falownik 1*
 Producent
 Konfiguracja

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

1 x 17.5
 Nieokreślony
 MPP 1:
 2 x 18
 MPP 2:
 2 x 12

Sieć AC

Liczba faz 3
 Napięcie sieciowe (jednofazowe) 230 V
 Współczynnik mocy (cos phi) +/- 1

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Wyniki symulacji

Instalacja PV

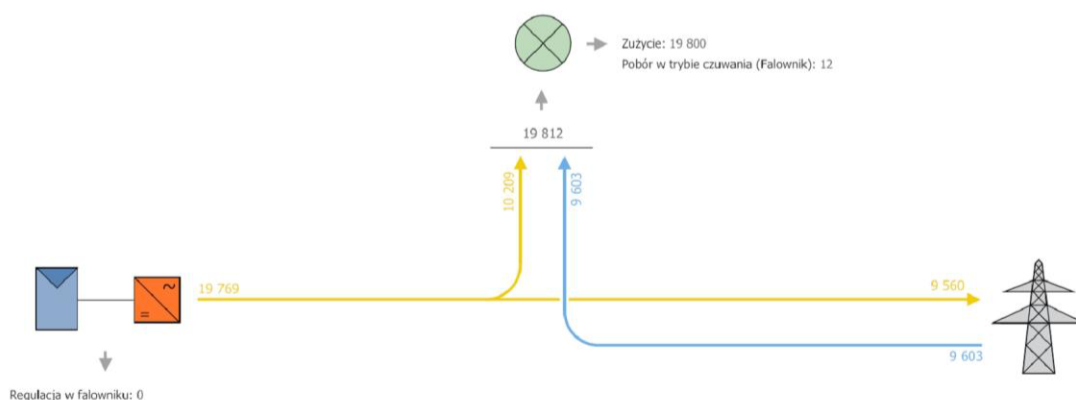
Moc generatora PV	19,8 kWp
Spec. uzysk roczny	998,42 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	nieobliczony
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	19 769 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	10 209 kWh/rok
Energia oddana do sieci	9 560 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	51,6 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	11 861 kg / rok

Urządzenie

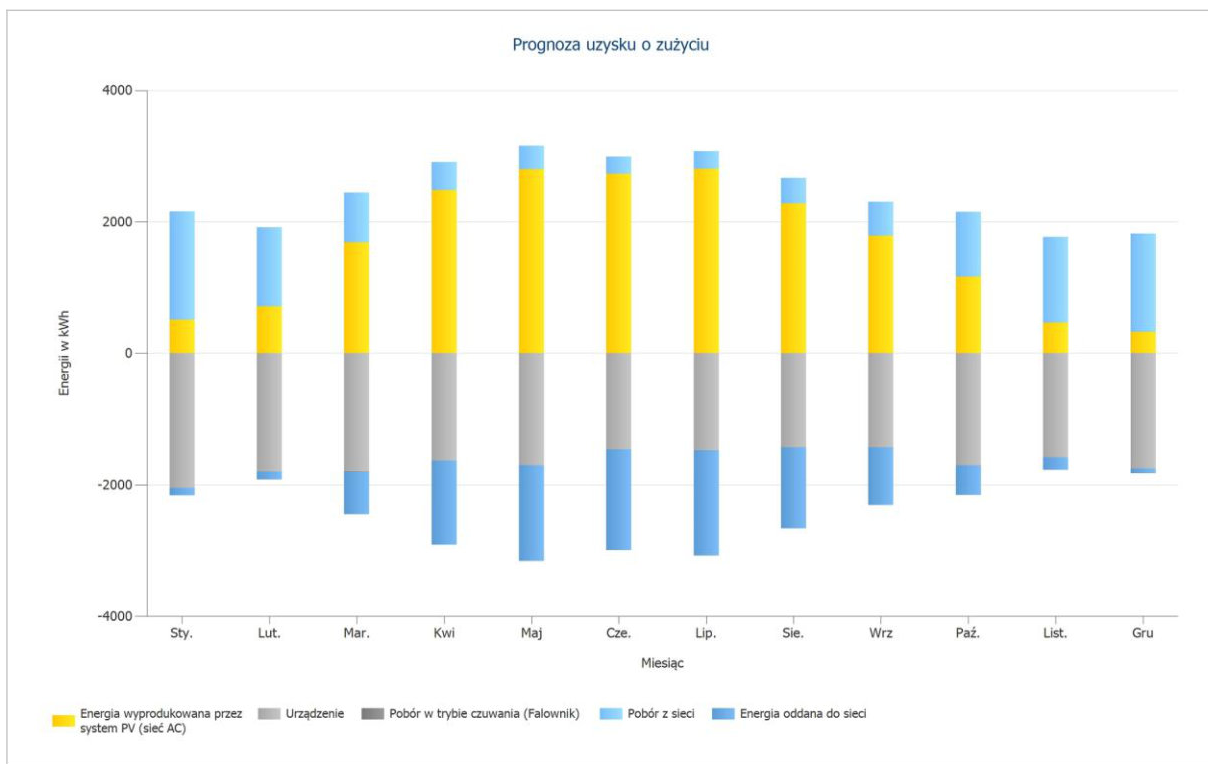
Urządzenie	19 800 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	12 kWh/rok
Zużycie całkowite	19 812 kWh/rok
pokryte przez PV	10 209 kWh/rok
pokryte przez sieć	9 603 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	51,5 %

Schemat przepływu energii

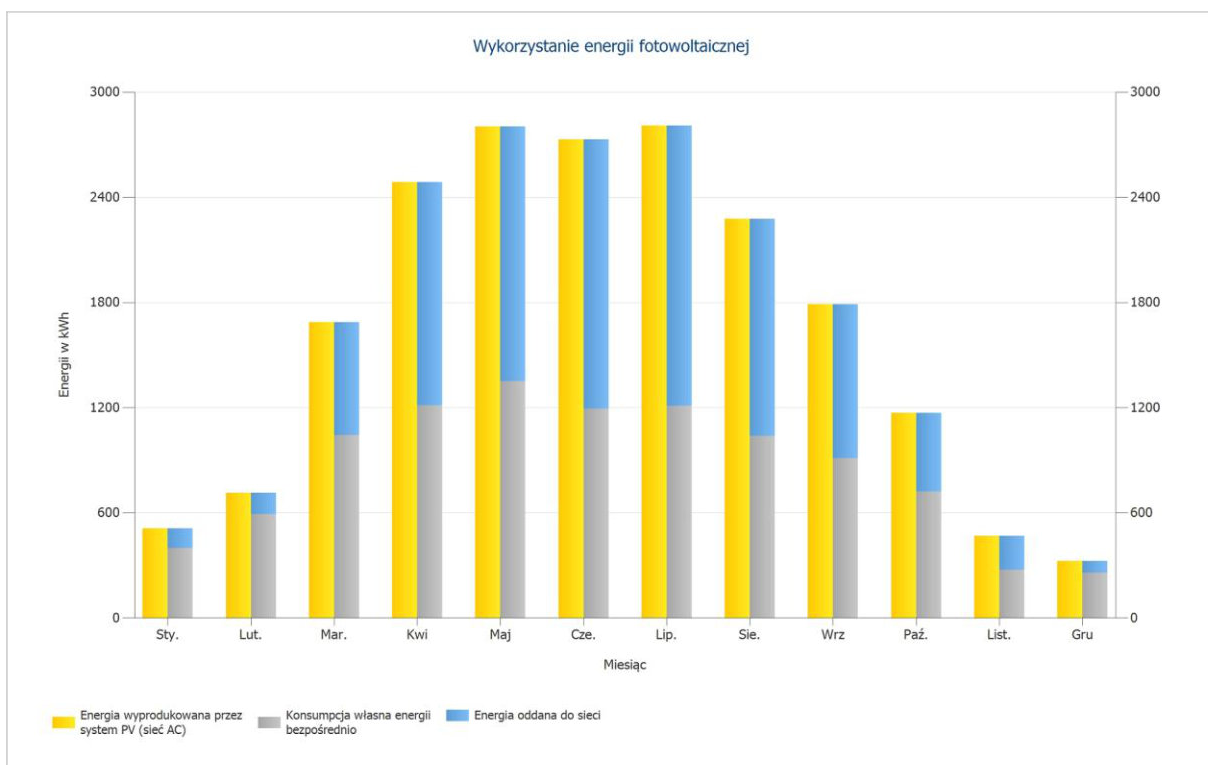
Projekt: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



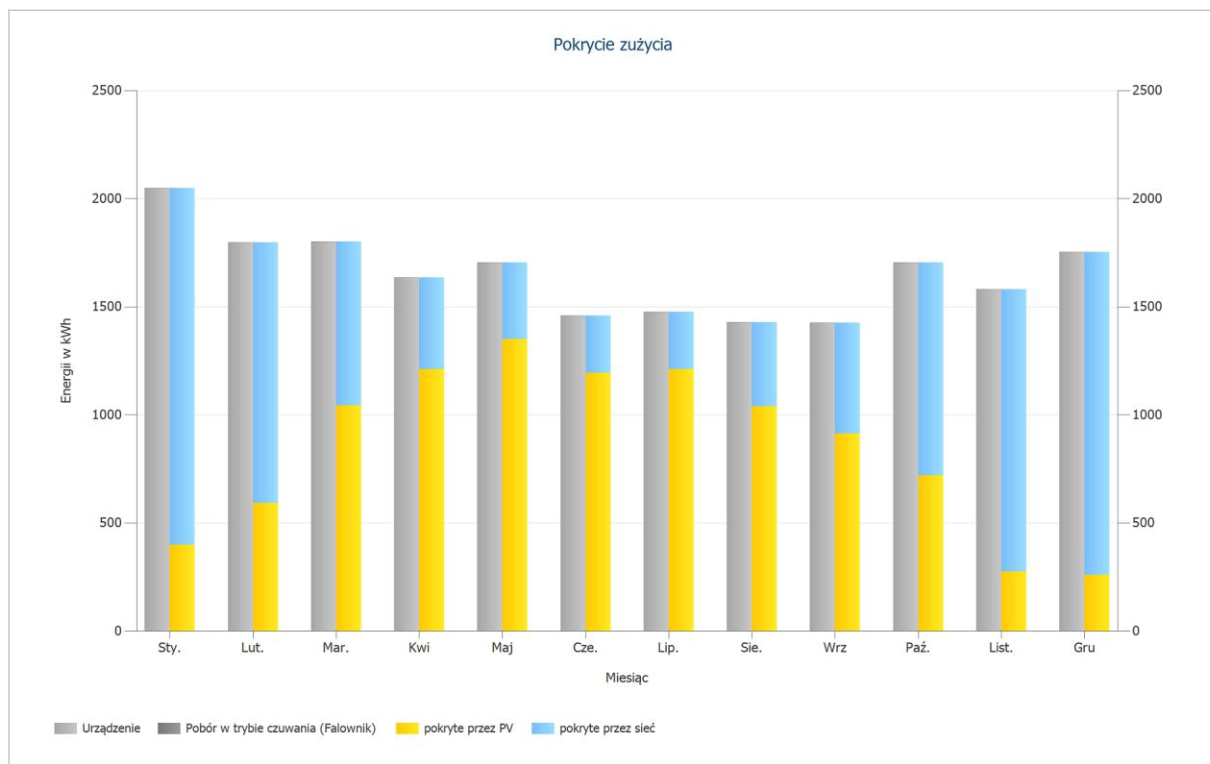
Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

Nr klienta: URZĄD GMINY GIETRZWAŁD
Numer oferty: 05.01.2019
Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



Ilustracja: Pokrycie zużycia

Nr klienta: URZAD GMINY GIETRZWALD
Numer oferty: 05.01.2019
Data oferty: 05.01.2019

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Wyniki na powierzchnię modułu

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Moc generatora PV	19,8 kWp
Powierzchnia generatora PV	101,1 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1129,9 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	19768,5 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	998,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,4 %

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 000,8 kWh/m²	
Odczylenie od standardowego widma	-10,01 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	10,80 kWh/m ²	1,09 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	128,32 kWh/m ²	12,81 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-21,37 kWh/m ²	-1,89 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 108,5 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1\,108,5 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 101,1 \text{ m}^2 \\
 &= 112\,073,1 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie PV	112 073,1 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,58 %)	-90 127,69 kWh	-80,42 %
Znamionowa energia PV	21 945,4 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	0,00 kWh	0,00 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-457,77 kWh	-2,09 %
Odczylenie od znamionowej temperatury modułu	-285,90 kWh	-1,33 %
Diody	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-424,04 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	20 777,7 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-6,28 kWh	-0,03 %
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	-3,64 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-5,86 kWh	-0,03 %
Energia PV (DC)	20 762,0 kWh	

Energia na wejściu falownika	20 762,0 kWh	
Odczylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-17,48 kWh	-0,08 %
Konwersja z prądu DC na AC	-572,24 kWh	-2,76 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-12,00 kWh	-0,06 %
Straty całkowite w kablu	-403,69 kWh	-2,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	19 756,6 kWh	

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Analiza rentowności

Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	9 560 kWh/rok
Moc generatora PV	19,8 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	31.07.2019
Rozważany przedział czasowy	20 Lata

Parametry rentowności

Zwrot całkowitych nakładów	18,70 %
Skumulowany cashflow	40 452,63 zł
Okres amortyzacji	5,6 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,06 zł/kWh

Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	4 500,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	89 100,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	75 735,00 zł
Koszty roczne	500,00 zł/rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/rok

Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	602,26 zł/rok
Oszczędności w pierwszym roku	2 261,65 zł/rok

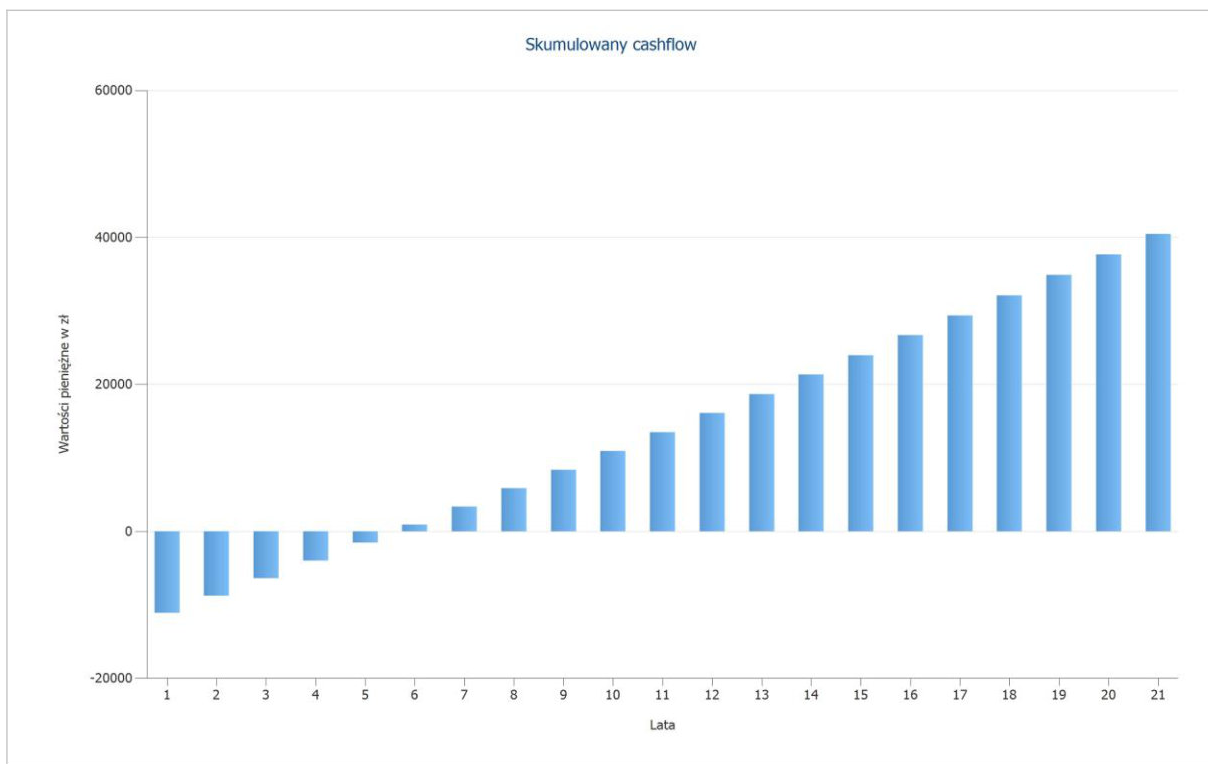
Example Private (Example)

Cena za zużycie energii	0,22 zł/kWh
Cena podstawowa	6,90 zł/Miesiąc
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	2 %/rok

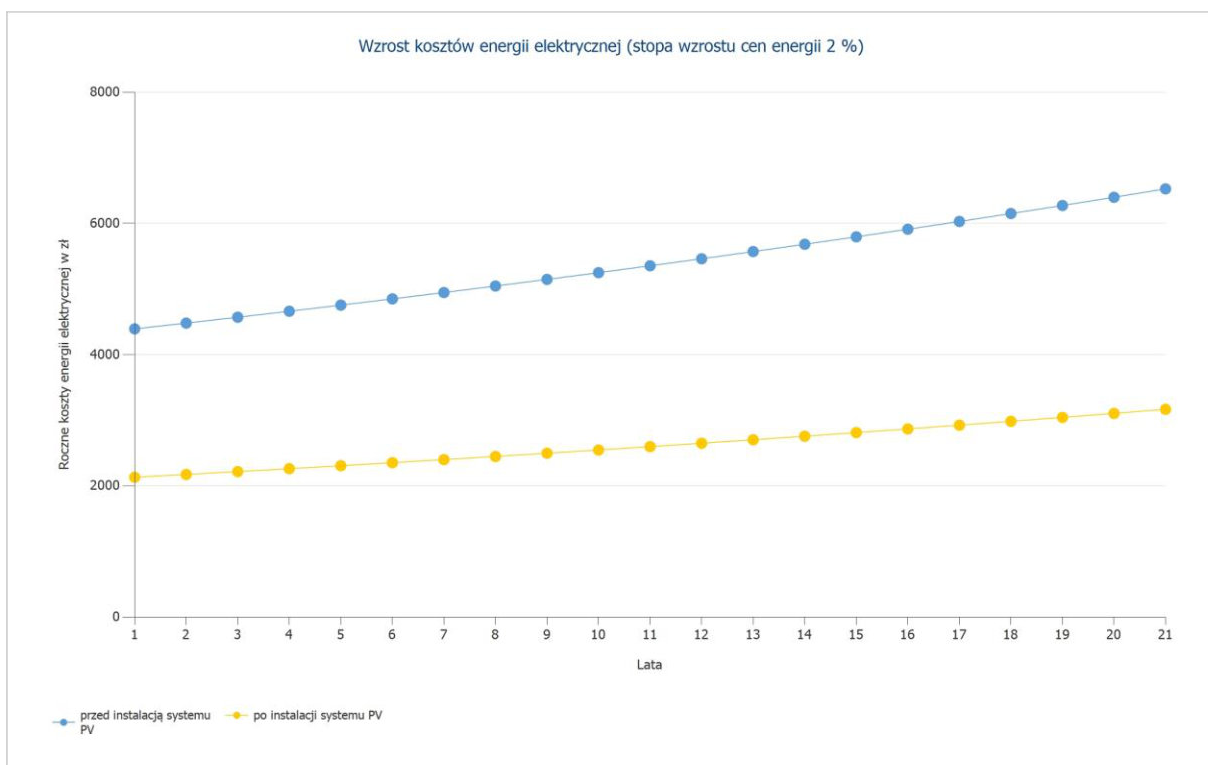
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku

Cena prądu bezpośrednio zakupiona na rynku	0,06 zł/kWh
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku	602,26 zł/rok

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



Ilustracja: Skumulowany cashflow



Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Tabela cashflow

	rok 1	rok 2	rok 3	rok 4	rok 5
Inwestycje	-89 100,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-495,05 zł	-490,15 zł	-485,30 zł	-480,49 zł	-475,73 zł
Należności	75 735,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	499,80 zł	590,40 zł	584,55 zł	578,76 zł	573,03 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	2 239,26 zł	2 261,43 zł	2 283,82 zł	2 306,43 zł	2 329,27 zł
Roczny cashflow	-11 120,99 zł	2 361,68 zł	2 383,08 zł	2 404,71 zł	2 426,57 zł
Skumulowany cashflow	-11 120,99 zł	-8 759,31 zł	-6 376,24 zł	-3 971,53 zł	-1 544,96 zł
	rok 6	rok 7	rok 8	rok 9	rok 10
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-471,02 zł	-466,36 zł	-461,74 zł	-457,17 zł	-452,64 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	567,36 zł	561,74 zł	556,18 zł	550,67 zł	545,22 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	2 352,33 zł	2 375,62 zł	2 399,14 zł	2 422,90 zł	2 446,89 zł
Roczny cashflow	2 448,67 zł	2 471,00 zł	2 493,58 zł	2 516,40 zł	2 539,46 zł
Skumulowany cashflow	903,71 zł	3 374,71 zł	5 868,30 zł	8 384,69 zł	10 924,16 zł
	rok 11	rok 12	rok 13	rok 14	rok 15
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-448,16 zł	-443,72 zł	-439,33 zł	-434,98 zł	-430,67 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	539,82 zł	534,48 zł	529,19 zł	523,95 zł	518,76 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	2 471,11 zł	2 495,58 zł	2 520,29 zł	2 545,24 zł	2 570,44 zł
Roczny cashflow	2 562,77 zł	2 586,33 zł	2 610,14 zł	2 634,21 zł	2 658,53 zł
Skumulowany cashflow	13 486,93 zł	16 073,26 zł	18 683,41 zł	21 317,61 zł	23 976,14 zł
	rok 16	rok 17	rok 18	rok 19	rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Koszty pozostałe	-426,41 zł	-422,19 zł	-418,01 zł	-413,87 zł	-409,77 zł
Należności	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	513,62 zł	508,54 zł	503,50 zł	498,52 zł	493,58 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	2 595,89 zł	2 621,59 zł	2 647,55 zł	2 673,76 zł	2 700,24 zł
Roczny cashflow	2 683,10 zł	2 707,94 zł	2 733,04 zł	2 758,41 zł	2 784,05 zł
Skumulowany cashflow	26 659,24 zł	29 367,19 zł	32 100,23 zł	34 858,64 zł	37 642,69 zł
	rok 21				
Inwestycje	0,00 zł				
Koszty pozostałe	-405,72 zł				
Należności	0,00 zł				
Wynagrodzenie zasilania	488,69 zł				
Oszczędności na zakupie energii [DM]	2 726,97 zł				
Roczny cashflow	2 809,95 zł				
Skumulowany cashflow	40 452,63 zł				

Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy.
 Następuje to już w pierwszym roku.

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Moduł PV 330W

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	120
Liczba diod by-pass	3

Dane mechaniczne

Szerokość	1002 mm
Wysokość	1694 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	- mm
Ciężar	19,2 kg
Obramowany	-

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	33,70 V
Natężenie prądu w MPP	9,80 A
Moc znamionowa	330 W
Napięcie obwodu otwartego	40,60 V
Prąd zwarciov	10,35 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	- %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Zródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	32,79 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,94 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	37,96 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,04 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-113,85 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,08 mA/K
Współczynnik mocy	-0,39 %/K
Współczynnik kąta padania	98 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Falownik 17.5

Producent	Nieokreślony
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	17,9 kW
Moc znamionowa prądu AC	17,5 kW
Maks. moc prądu DC	18,3 kW
Maks. moc prądu AC	17,5 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	60 W
Maks. prąd wejściowy	51 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	6
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,35 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

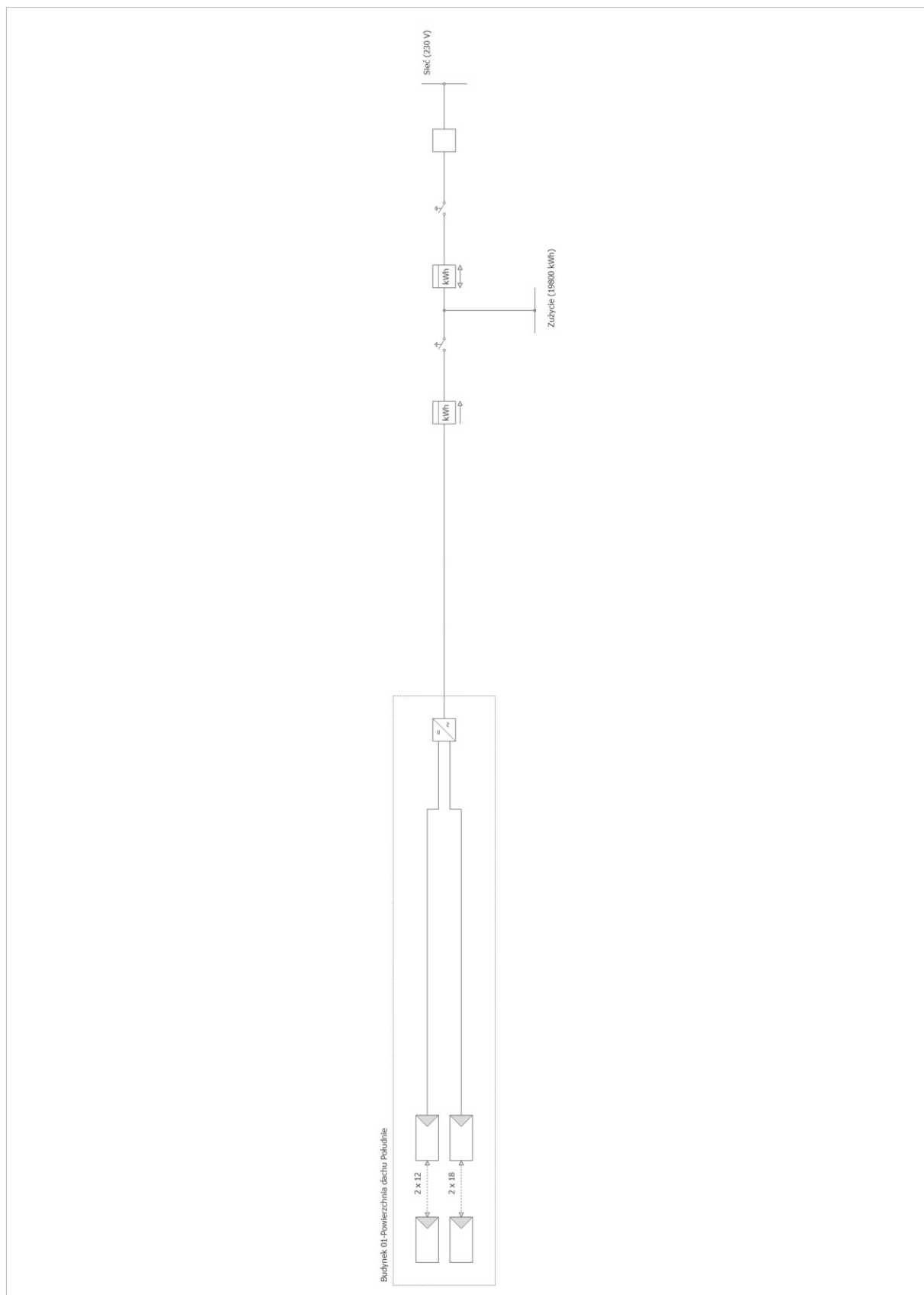
Tracker MPP 1

Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	33 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,88 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

Tracker MPP 2

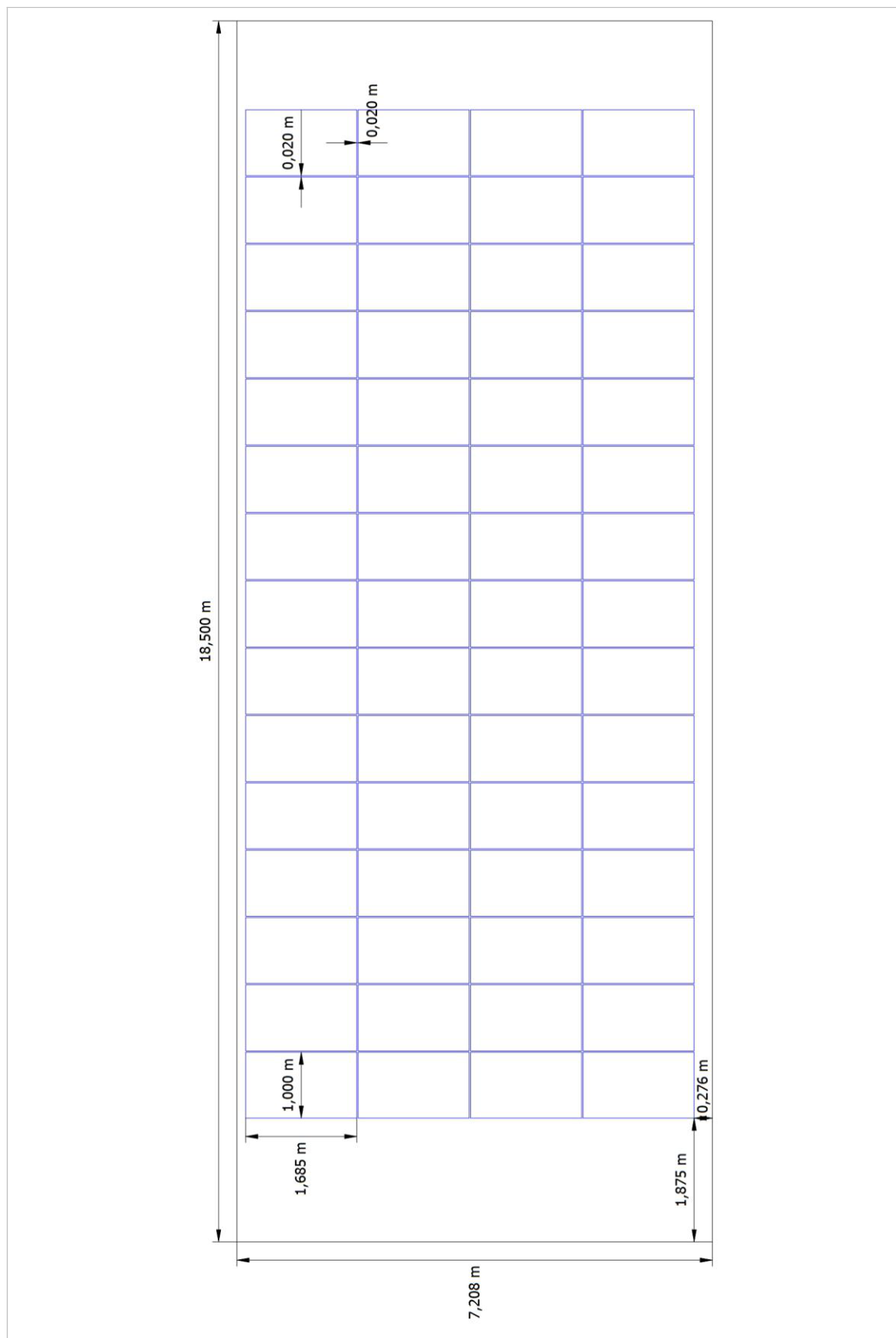
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	27 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,88 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU



INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe



INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 19,8kW NA POTRZEBY PRZEDSZKOLA W BIESALU

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

