

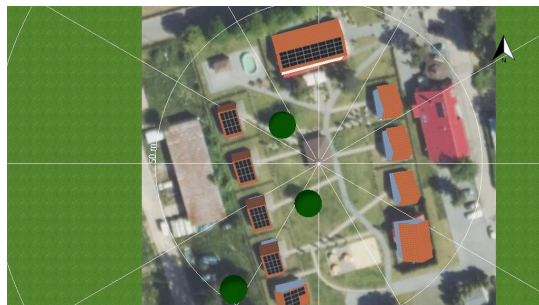
Dokumentacja

Dane klientów

Przedsiębiorstwo: Regionalny Fundusz Gospodarczy S.A.

Dane projektowe

Tytuł projektu: Dostawa
I montaż instalacji
fotowoltaicznej wraz z
dokumentacją



Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

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

Dane klimatyczne	Częstochowa, POL (2001 - 2020)
Źródło wartości	Meteonorm 8.2
Moc generatora PV	49,5 kWp
Powierzchnia generatora PV	232,5 m ²
Liczba modułów PV	90
Liczba falowników	1

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku

Moc generatora PV	49,50 kWp
Spec. uzysk roczny	1 041,78 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,37 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,1 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	51 591 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	51 591 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	24 237 kg / rok
Stopień samowystarczalności	5,2 %

Opłacalność

Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	-----
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	-----
Okres amortyzacji	-----
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	-----
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Zasilanie nadmiarowe

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

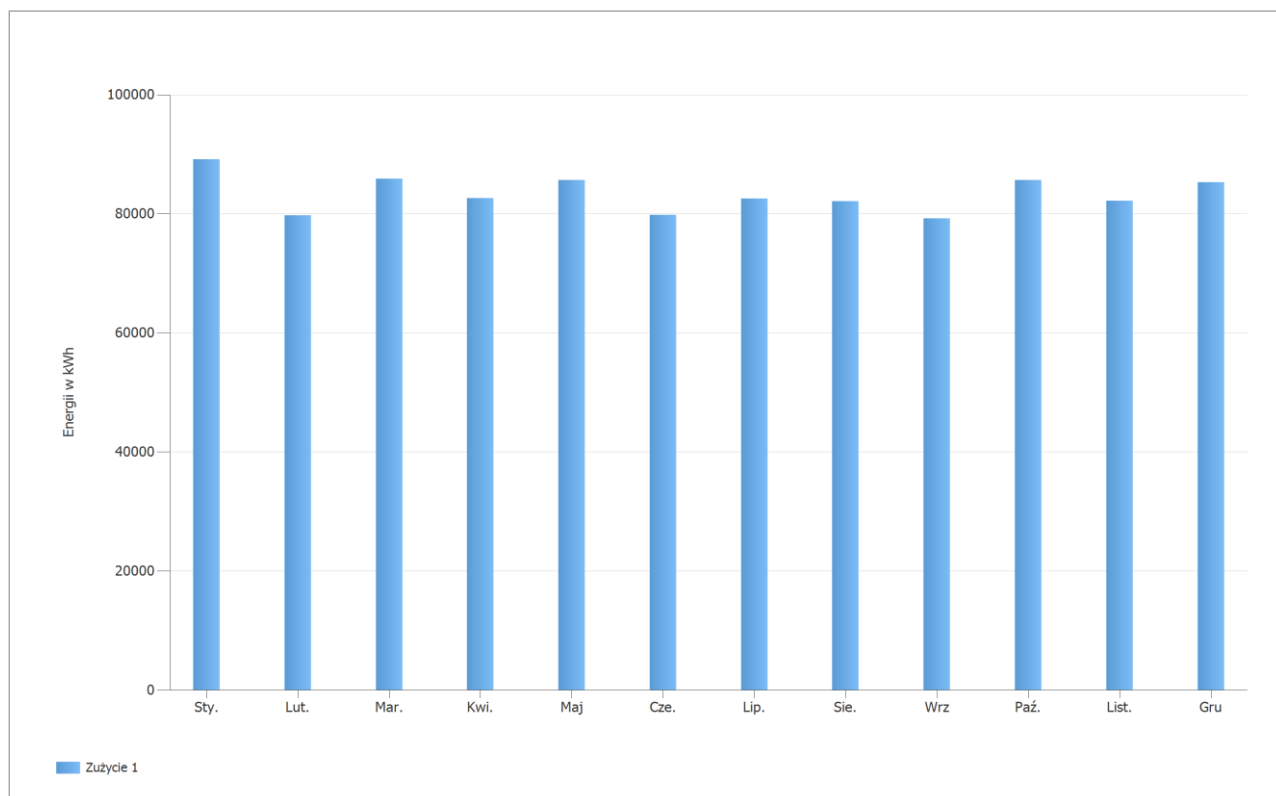
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi
Włączenie do eksploatacji	19.07.2024

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Czestochowa, POL (2001 - 2020)
Źródło wartości	Meteonorm 8.2
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	1000000 kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (GO)	1000000 kWh
Maksimum obciążenia	236,4 kW



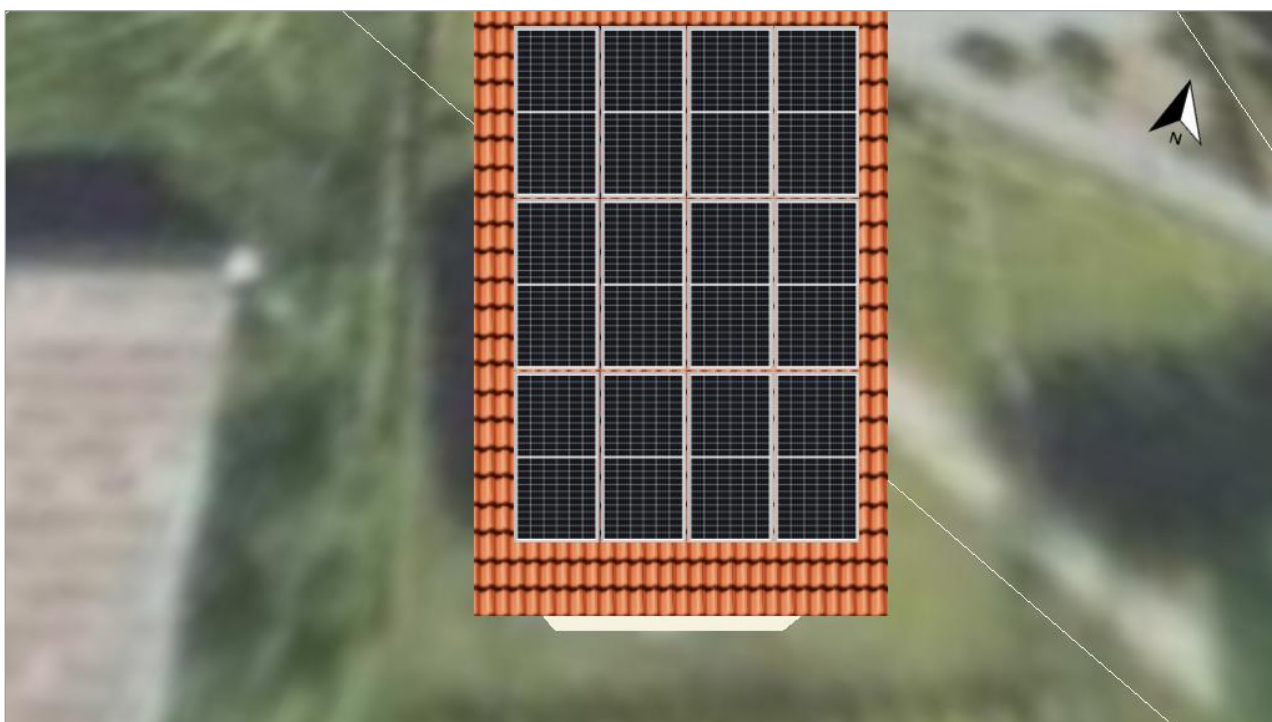
Ilustracja: Zużycie

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

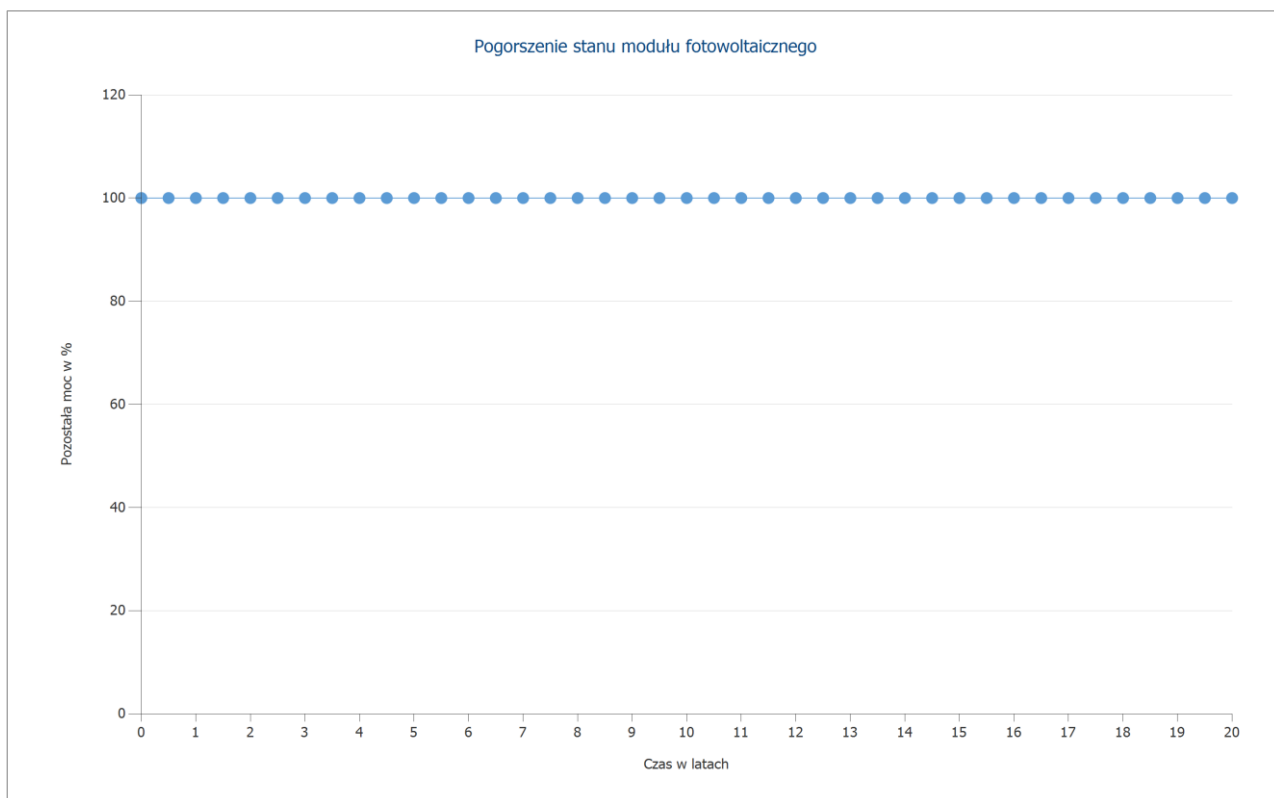
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	23 °
Orientacja	Południe 165 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31,0 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

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

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %

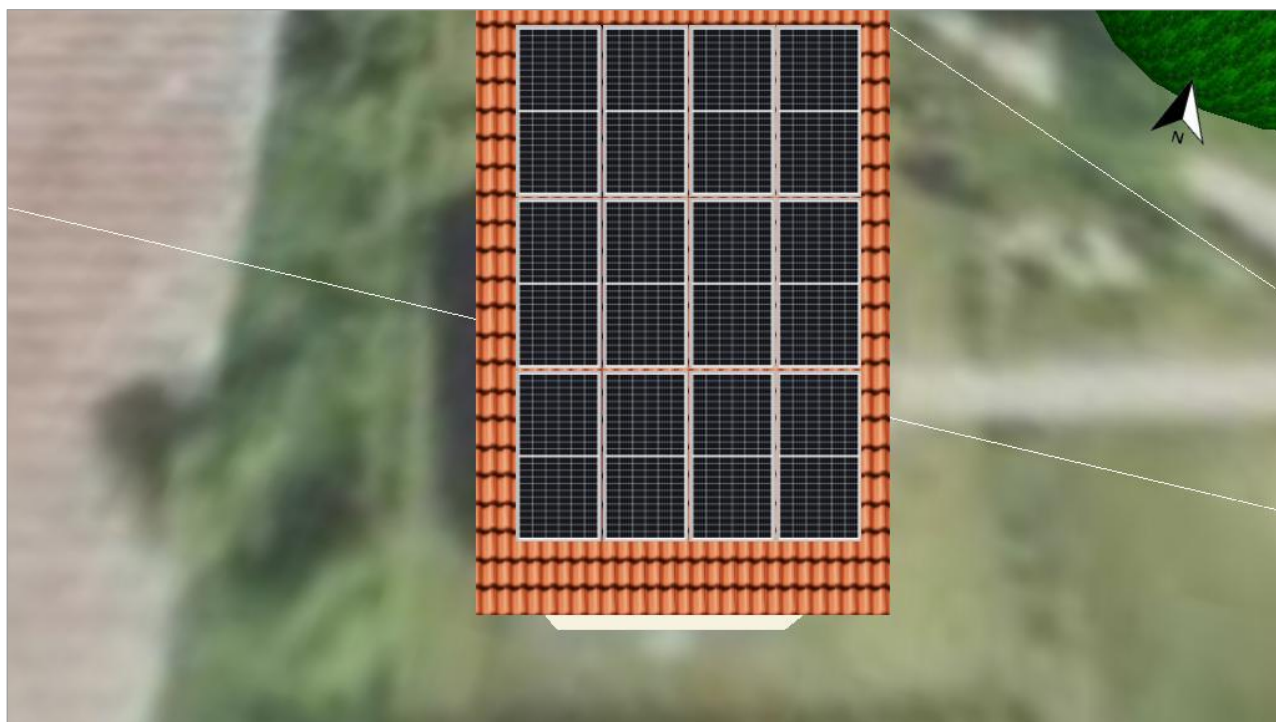


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe

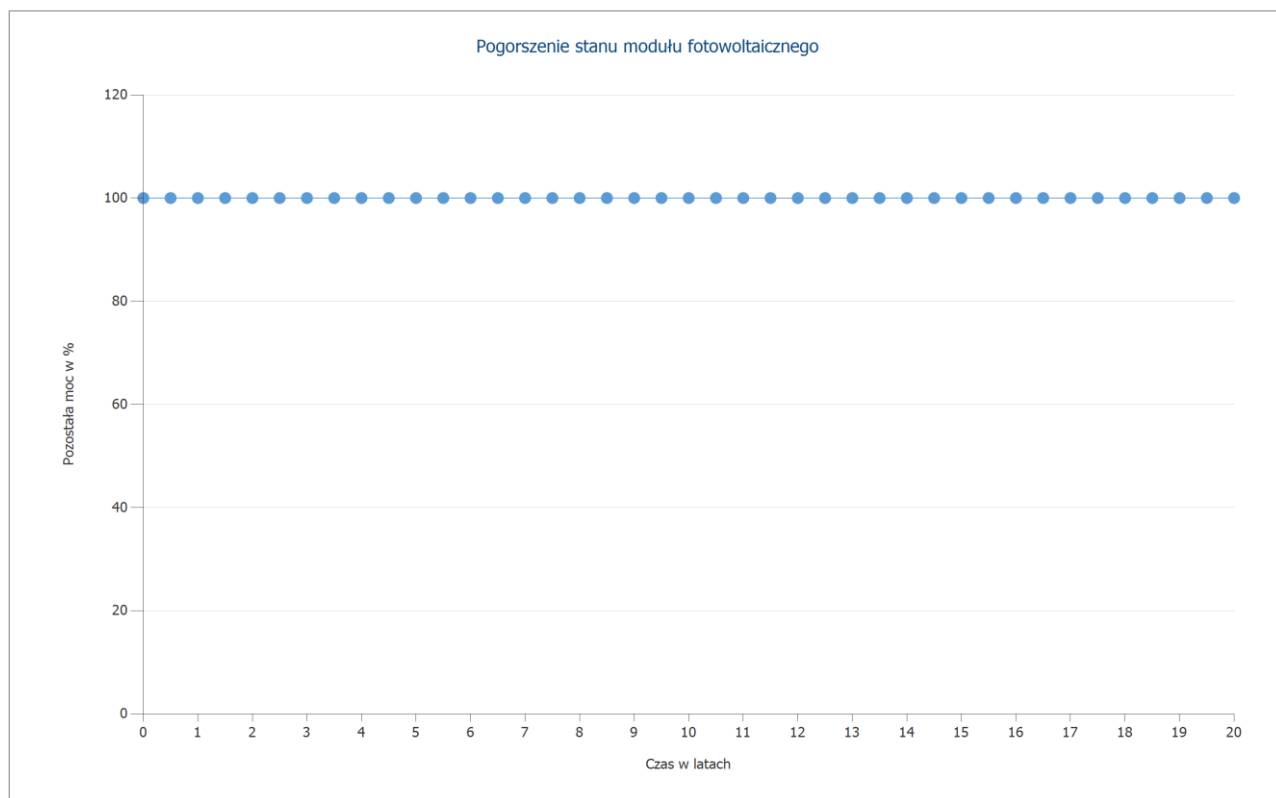
Nazwa	Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	23 °
Orientacja	Południe 165 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31,0 m ²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %

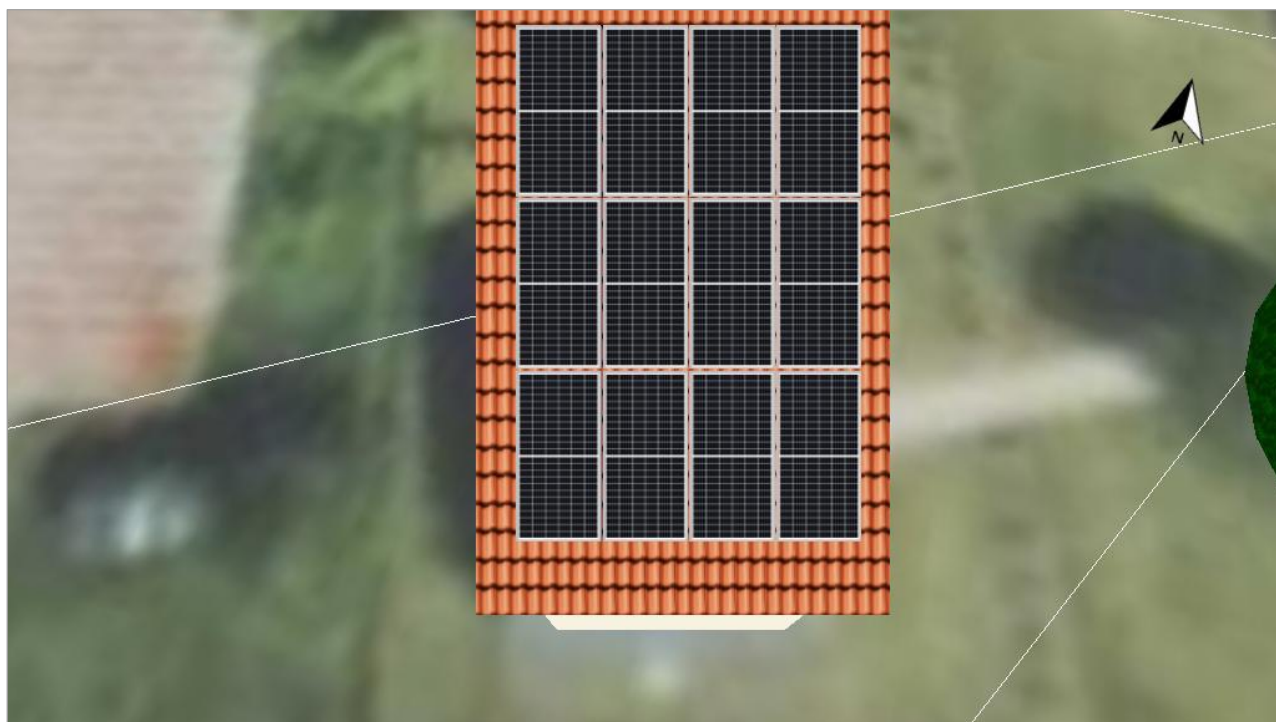


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 02-Powierzchnia dachu Południe

3. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 3. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

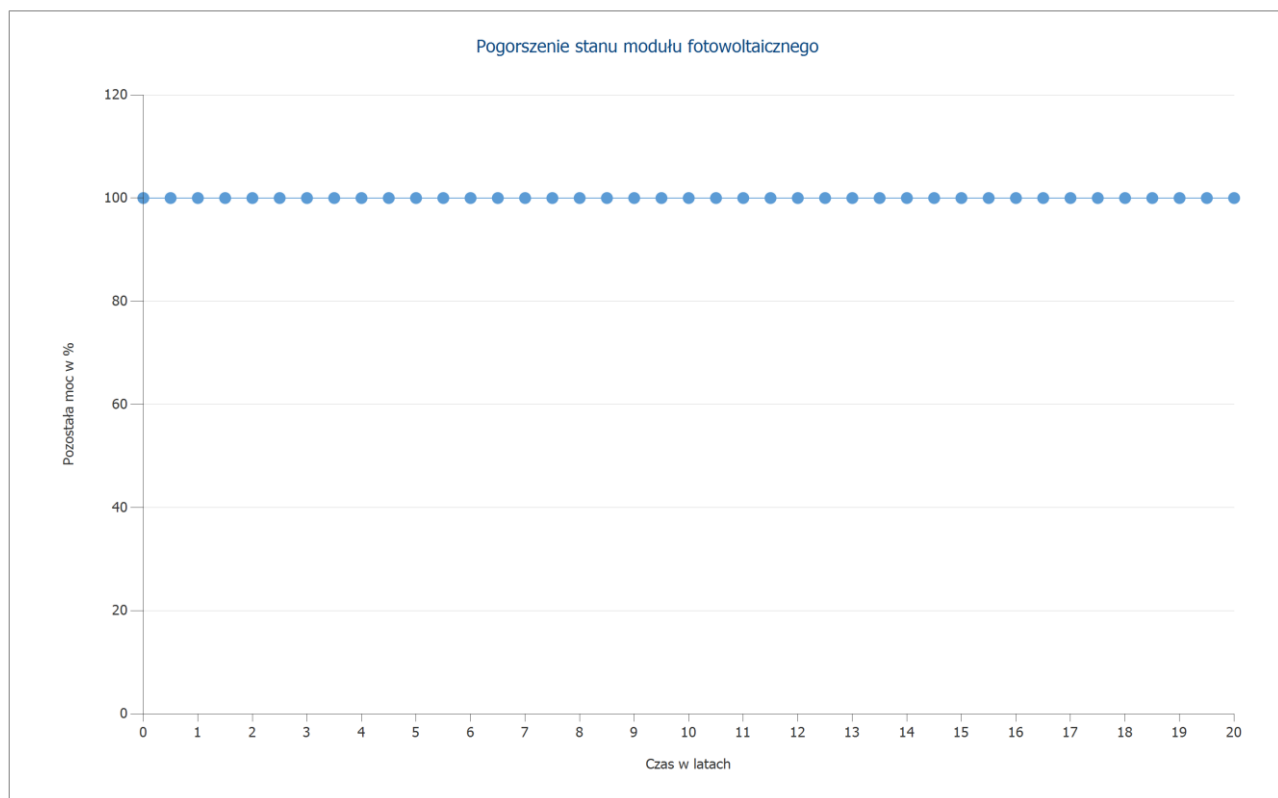
Nazwa	Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	23 °
Orientacja	Południe 165 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31,0 m ²



Ilustracja: 3. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 3. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %

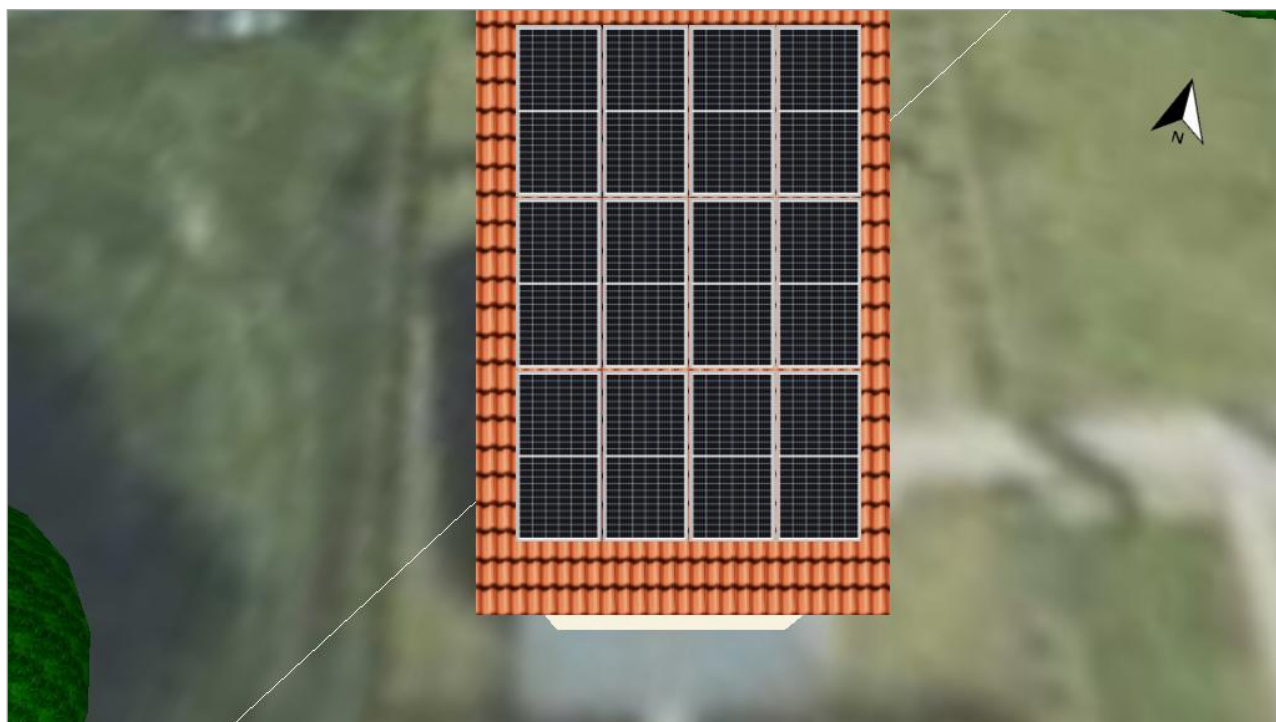


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 3. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

4. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 4. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe

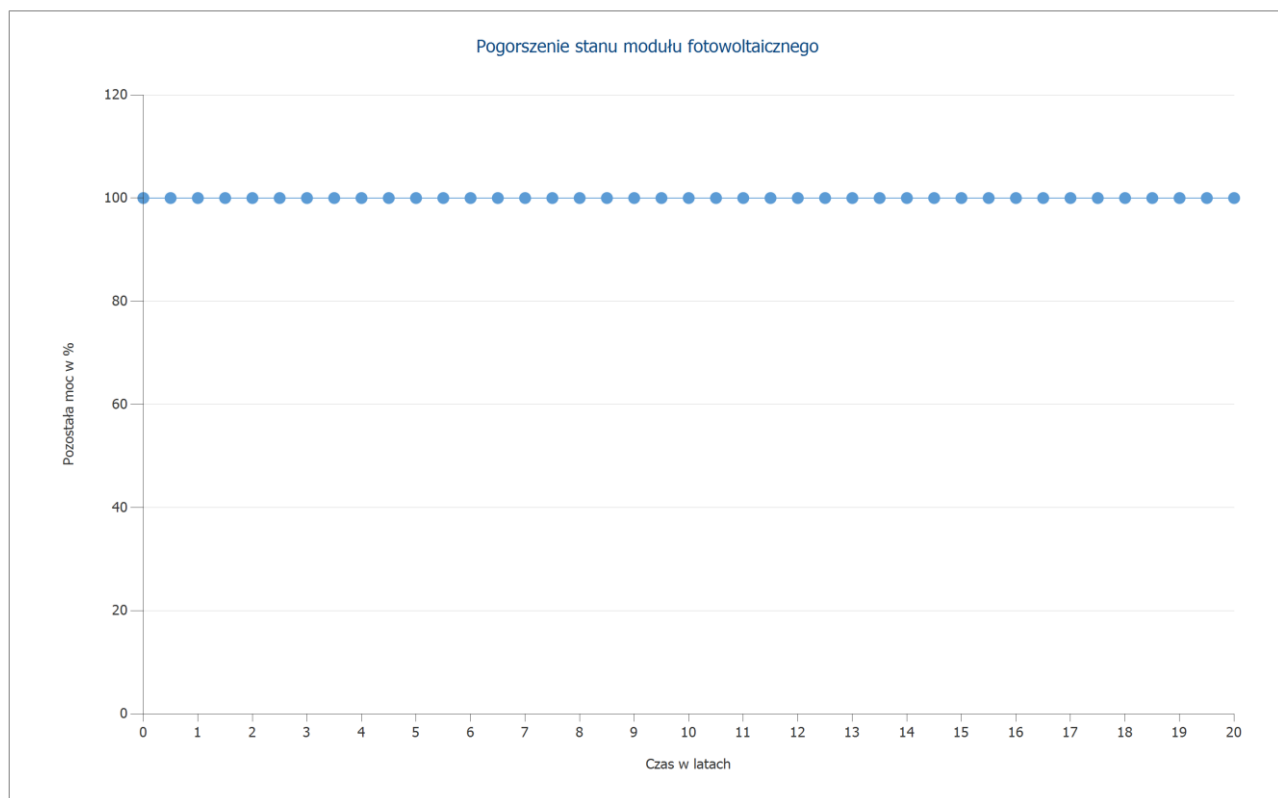
Nazwa	Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	23 °
Orientacja	Południe 165 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31,0 m ²



Ilustracja: 4. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 4. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 4. Powierzchnię modułu - Budynek 04-Powierzchnia dachu Południe

5. Powierzchnię modułu - Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 5. Powierzchnię modułu - Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe

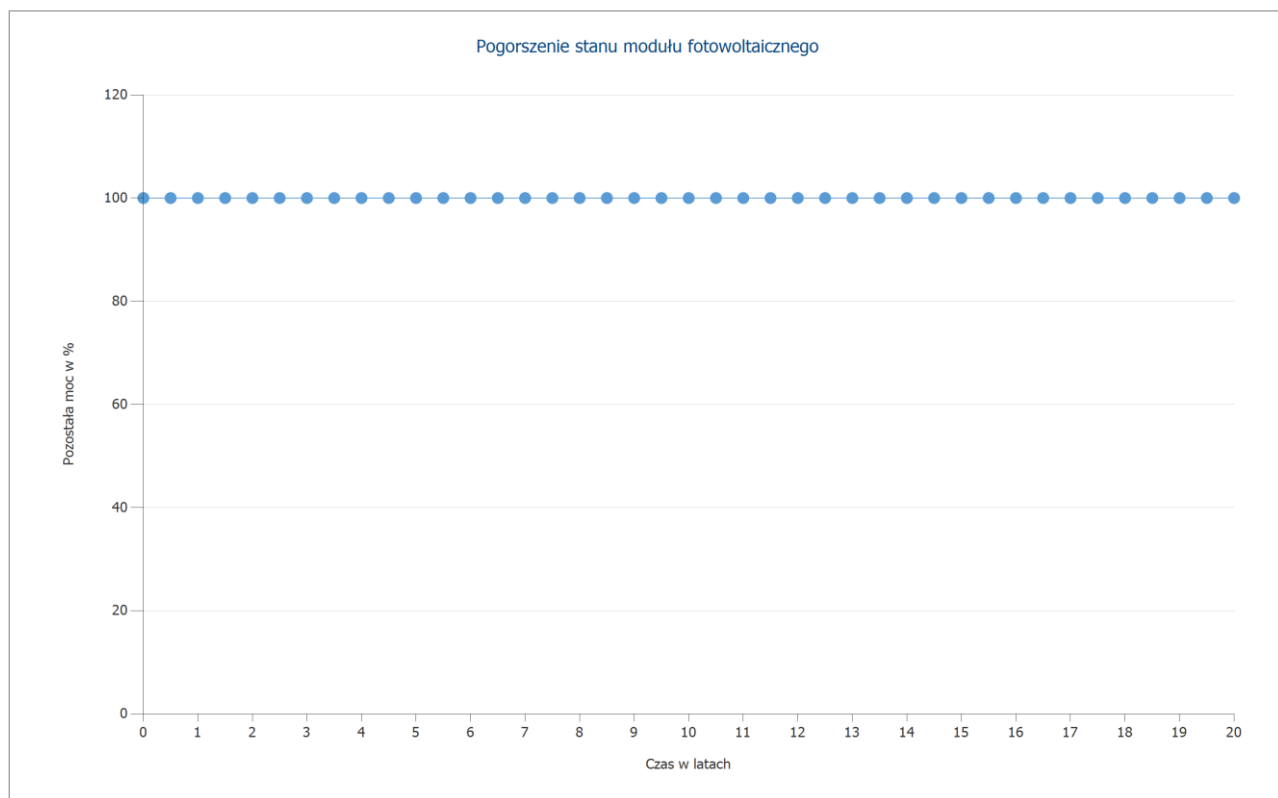
Nazwa	Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	17 °
Orientacja	Południe 165 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	82,7 m ²



Ilustracja: 5. Powierzchnię modułu - Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 5. Powierzchnię modułu - Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %

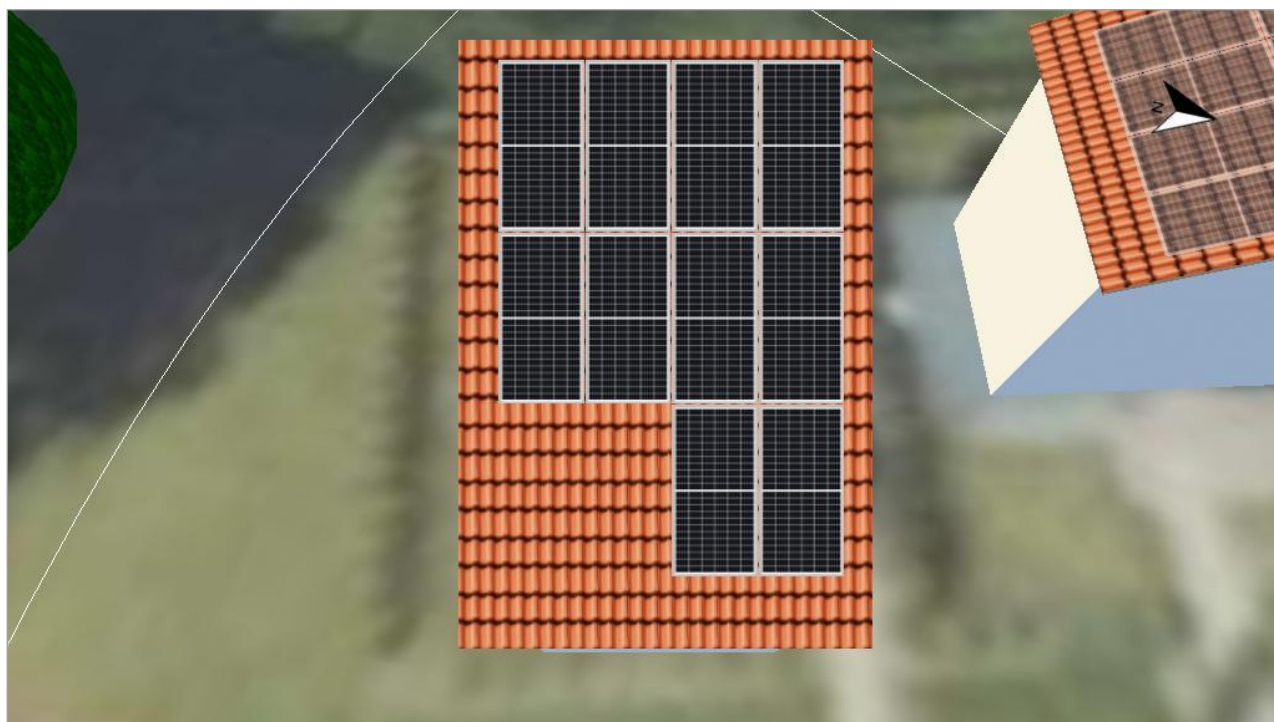


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 5. Powierzchnię modułu - Budynek 06-Powierzchnia dachu Południe

6. Powierzchnię modułu - Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód

Generator PV, 6. Powierzchnię modułu - Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód

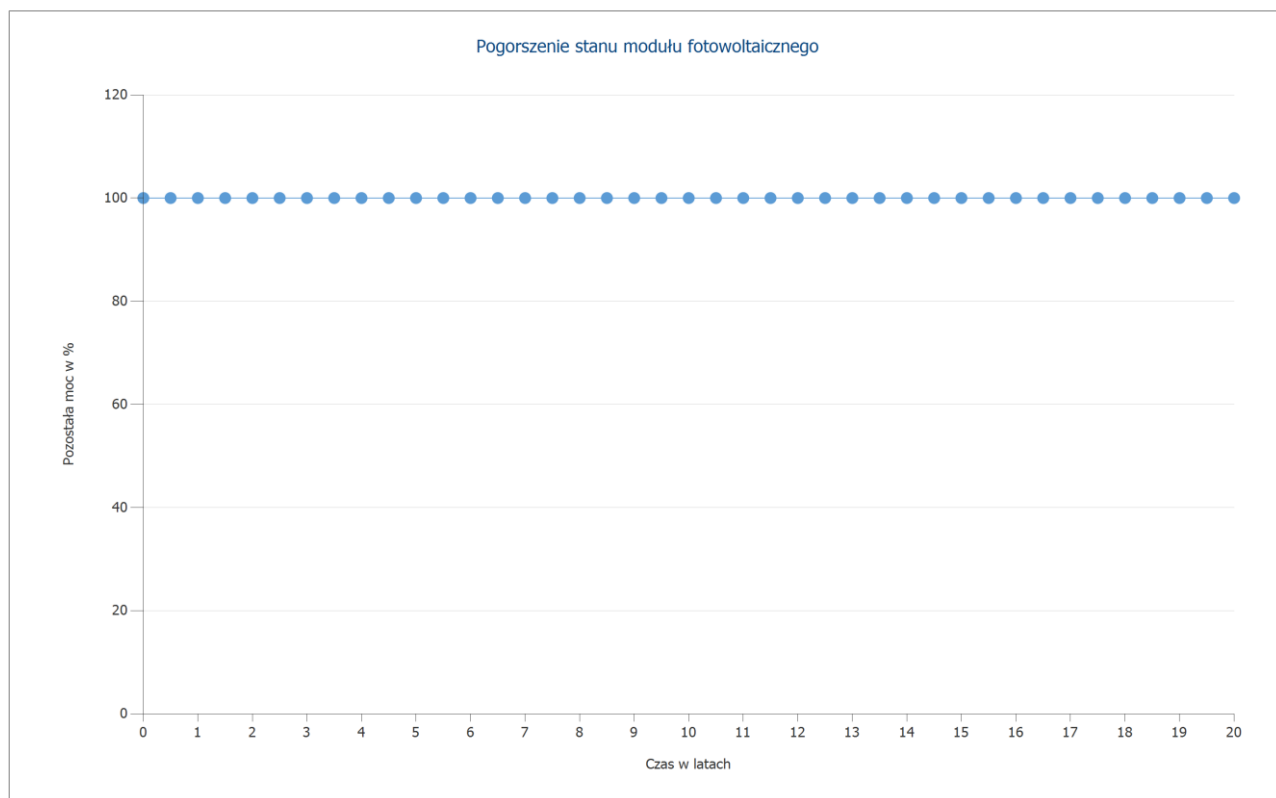
Nazwa	Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV	-----
Producent	-----
Nachylenie	23 °
Orientacja	Wschód 78 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	25,8 m ²



Ilustracja: 6. Powierzchnię modułu - Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód

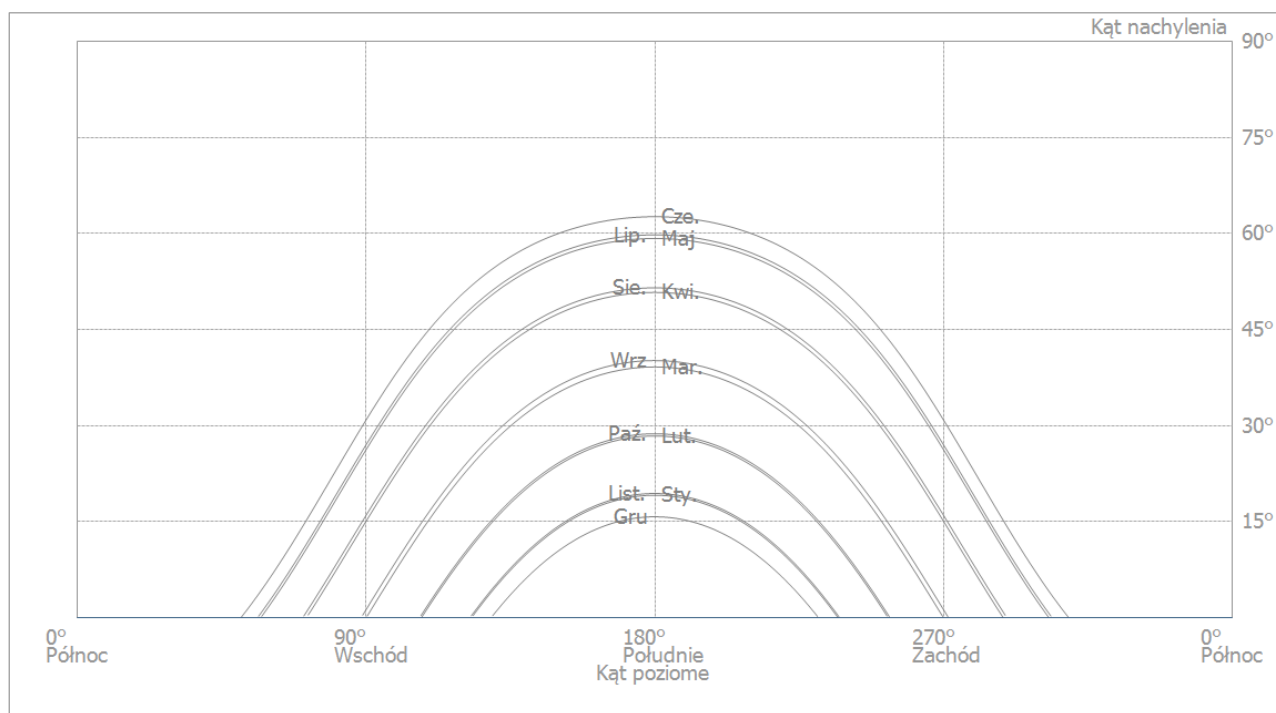
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 6. Powierzchnię modułu - Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 6. Powierzchnię modułu - Budynek 05-Powierzchnia dachu Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

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	49,50 kWp
Spec. uzysk roczny	1 041,78 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,37 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,1 %

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	51 591 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	51 591 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/Rok

Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
----------------------------------	---------

Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	24 237 kg / rok
---	-----------------

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



Konsumpcja własna energii
Regulacja w punkcie zasilania
Energia oddana do sieci

Urządzenie

Urządzenie	1 000 000 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	23 kWh/Rok
Zużycie całkowite	1 000 023 kWh/Rok
pokryte przez PV	51 591 kWh/Rok
pokryte przez sieć	948 432 kWh/Rok

Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	5,2 %
--	-------

Zużycie całkowite



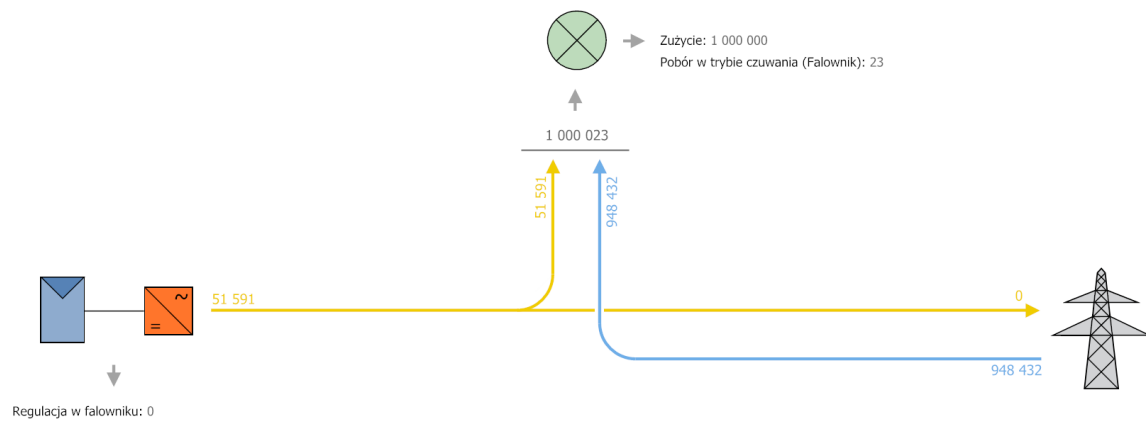
pokryte przez PV pokryte przez sieć

Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	1 000 023 kWh/Rok
pokryte przez sieć	948 432 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	5,2 %

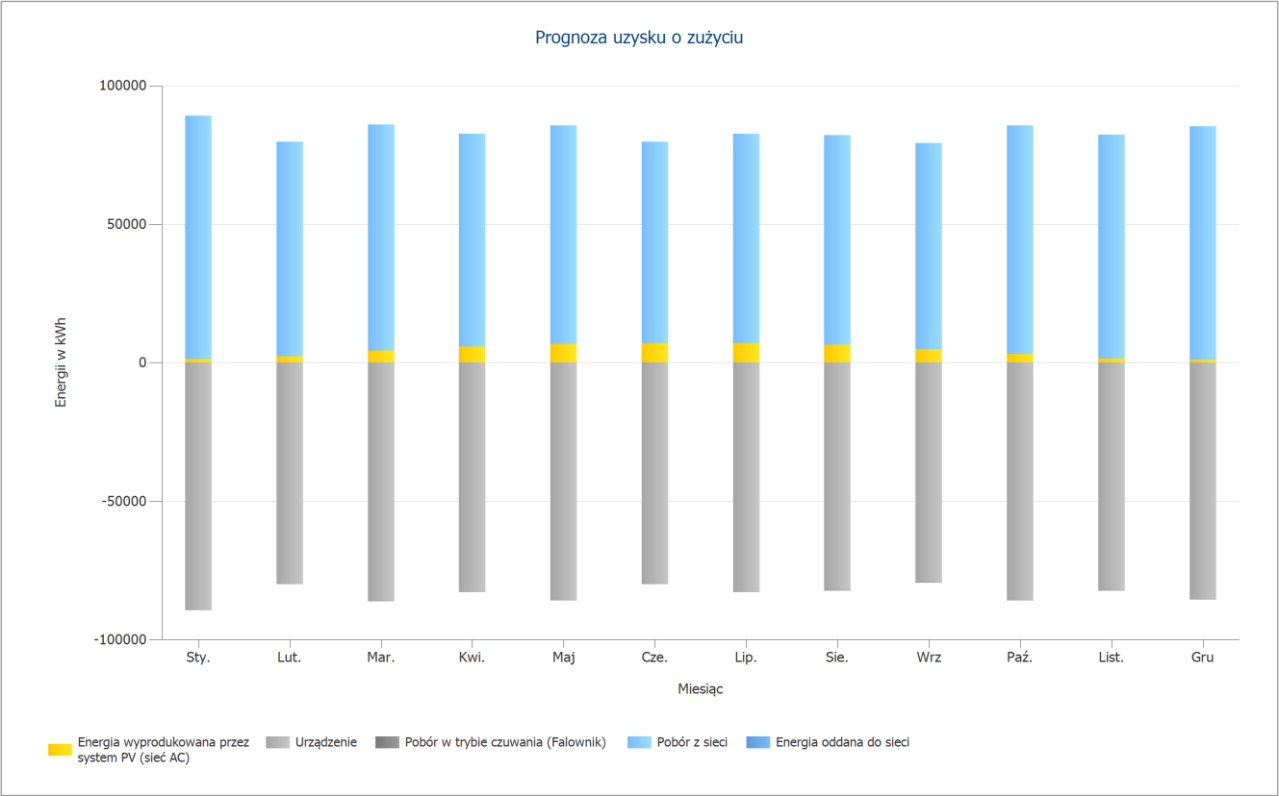
Schemat przepływu energii

Projekt: Jurańska Przystan

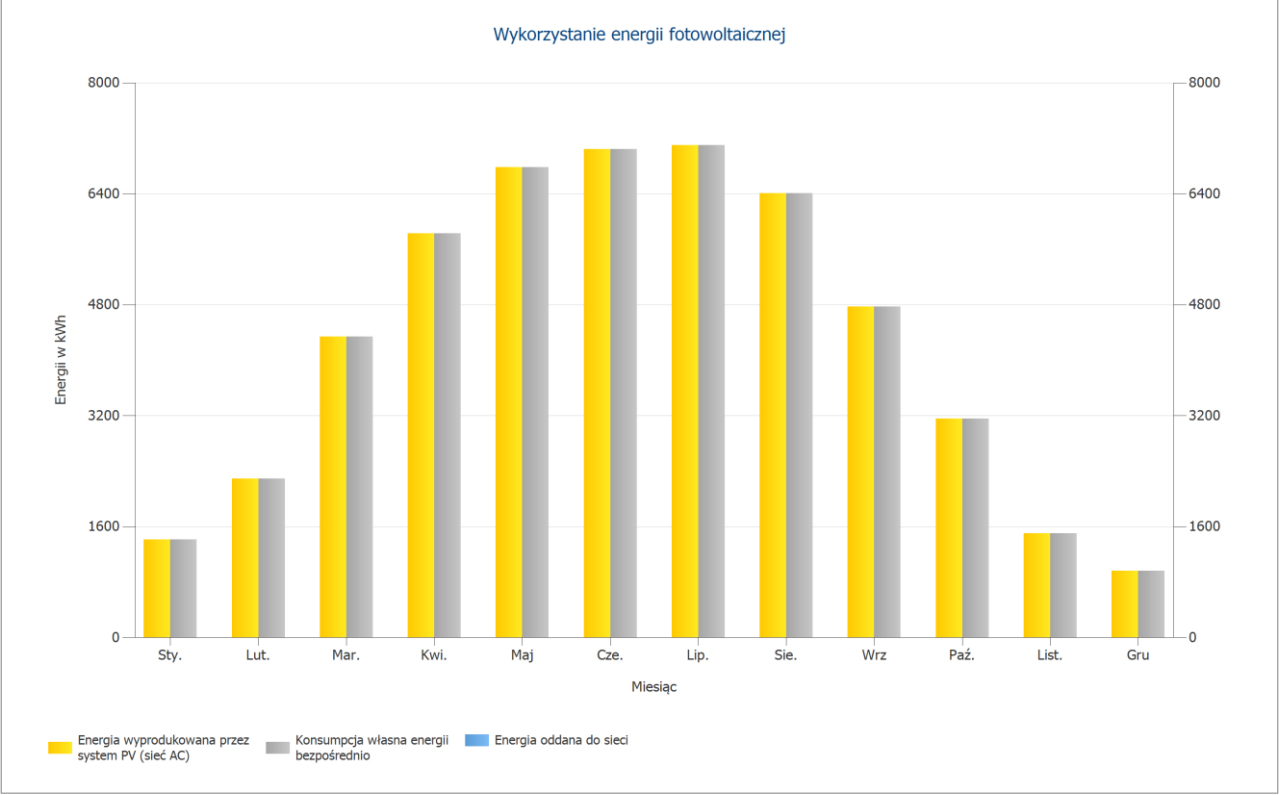


Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

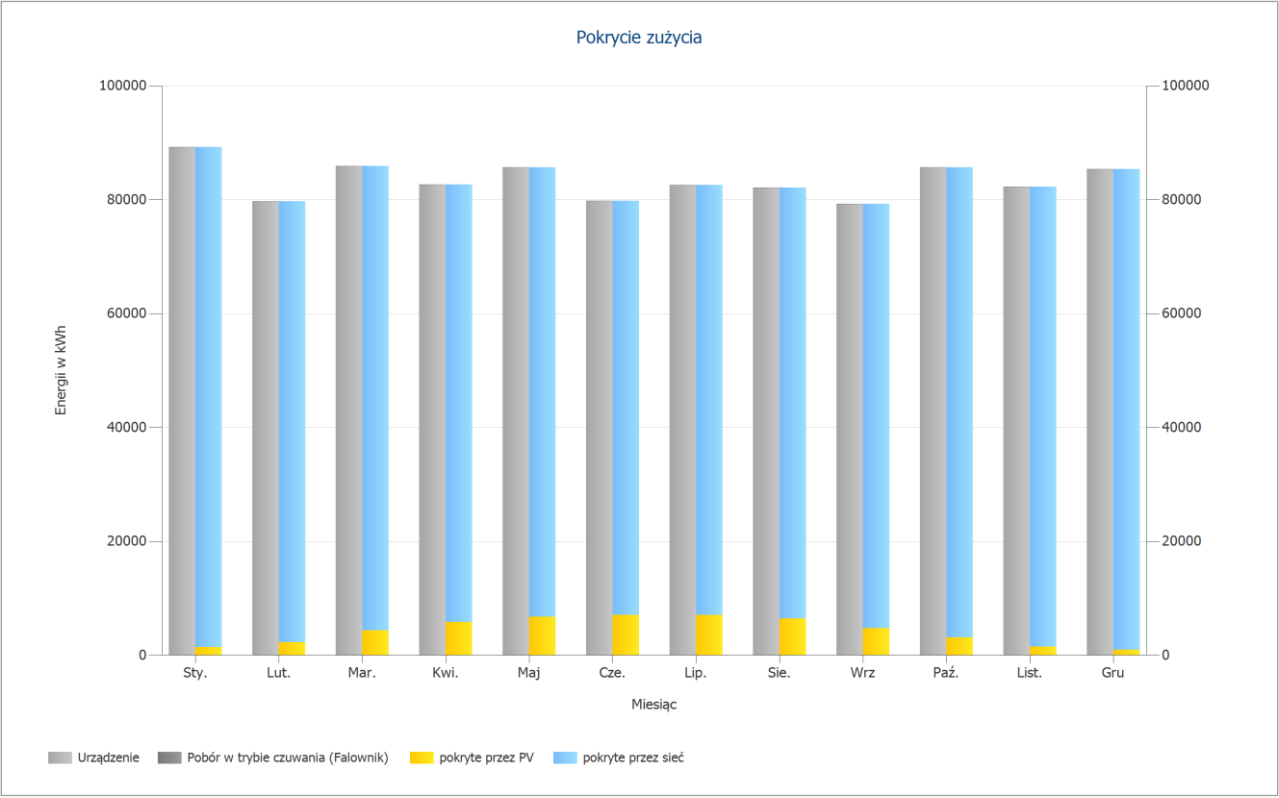
Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 088,51 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,89 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	7,19 kWh/m ²	0,67 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	93,90 kWh/m ²	8,66 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-5,09 kWh/m ²	-0,43 %
Natężenie promieniowania na tylnej części modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 173,62 kWh/m²	
	1 173,62 kWh/m ²	
	x 232,493 m ²	
	= 272 857,51 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	272 857,51 kWh	
Dwustronność (70 % irradiancji płaszczyzny tylnej)	0,00 kWh	0,00 %
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,29 %)	-214 753,34 kWh	-78,71 %
Znamionowa energia PV	58 104,17 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-538,46 kWh	-0,93 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	20,03 kWh	0,03 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-757,77 kWh	-1,32 %
Diody	-9,80 kWh	-0,02 %
Niedopasowanie (dane producenta)	0,00 kWh	0,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-163,96 kWh	-0,29 %
Optymalizator mocy (przetwarzanie prądu DC/zregulowanie)	-464,47 kWh	-0,82 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	56 189,74 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-0,83 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-39,02 kWh	-0,07 %
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	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (DC)	56 149,89 kWh	
Energia na wejściu falownika	56 149,89 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja z prądu DC na AC	-2 963,28 kWh	-5,28 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-22,75 kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	-1 595,59 kWh	-3,00 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	51 568,27 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	51 591,02 kWh	

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: -----

Producent	-----
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	41,96 V
Natężenie prądu w MPP	13,11 A
Napięcie obwodu otwartego	49,9 V
Prąd zwarciaowy	14 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	550 W
Współczynnik wypełnienia	78,74 %
Współczynnik sprawności	21,29 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,816 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,677 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	46,974 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,8 A

Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-113,1 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	7,1 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	2278 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	28 mm
Ciężar	31,8 kg

Dane techniczne optymalizatora mocy

Optymalizator mocy: -----

Producent	-----
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Zintegrowane z modułem	Nie
Tryb optymalizatora	Full
Moc znamionowa DC	750 W
Maks. napięcie wejściowe	60 V
Maks. napięcie wyjściowe	80 V
Maks. prąd wejściowy	20 A
Maks. prąd wyjściowy	18 A
Min. napięcie MPP	12,5 V
Max. napięcie MPP	60 V
Redukcja napięcia jałowego	0 %
Maksymalne niedopasowanie szeregów	0 %

Optymalizator mocy: -----

Producent	-----
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Zintegrowane z modułem	Nie
Tryb optymalizatora	Full
Moc znamionowa DC	300 W
Maks. napięcie wejściowe	48 V
Maks. napięcie wyjściowe	60 V
Maks. prąd wejściowy	10 A
Maks. prąd wyjściowy	15 A
Min. napięcie MPP	8 V
Max. napięcie MPP	48 V
Redukcja napięcia jałowego	0 %
Maksymalne niedopasowanie szeregów	0 %

Arkusz danych falownika

Falownik: -----

Producent	-----
Dostępny	Tak

Dane elektryczne – DC

Moc znamionowa DC	75 kW
Maks. moc prądu DC	75 kW
Napięcie znamionowe DC	750 V
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Maks. prąd wejściowy	72,5 A
Max. prąd zwarciaowy	72,5 A
Liczba wejść DC	2

Dane elektryczne – AC

Moc znamionowa prądu AC	50 kW
Maks. moc prądu AC	50 kVA
Nom. napięcie AC	400 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie

Dane elektryczne – Inne

Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	1 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	30 W
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	5 W

Tracker MPP

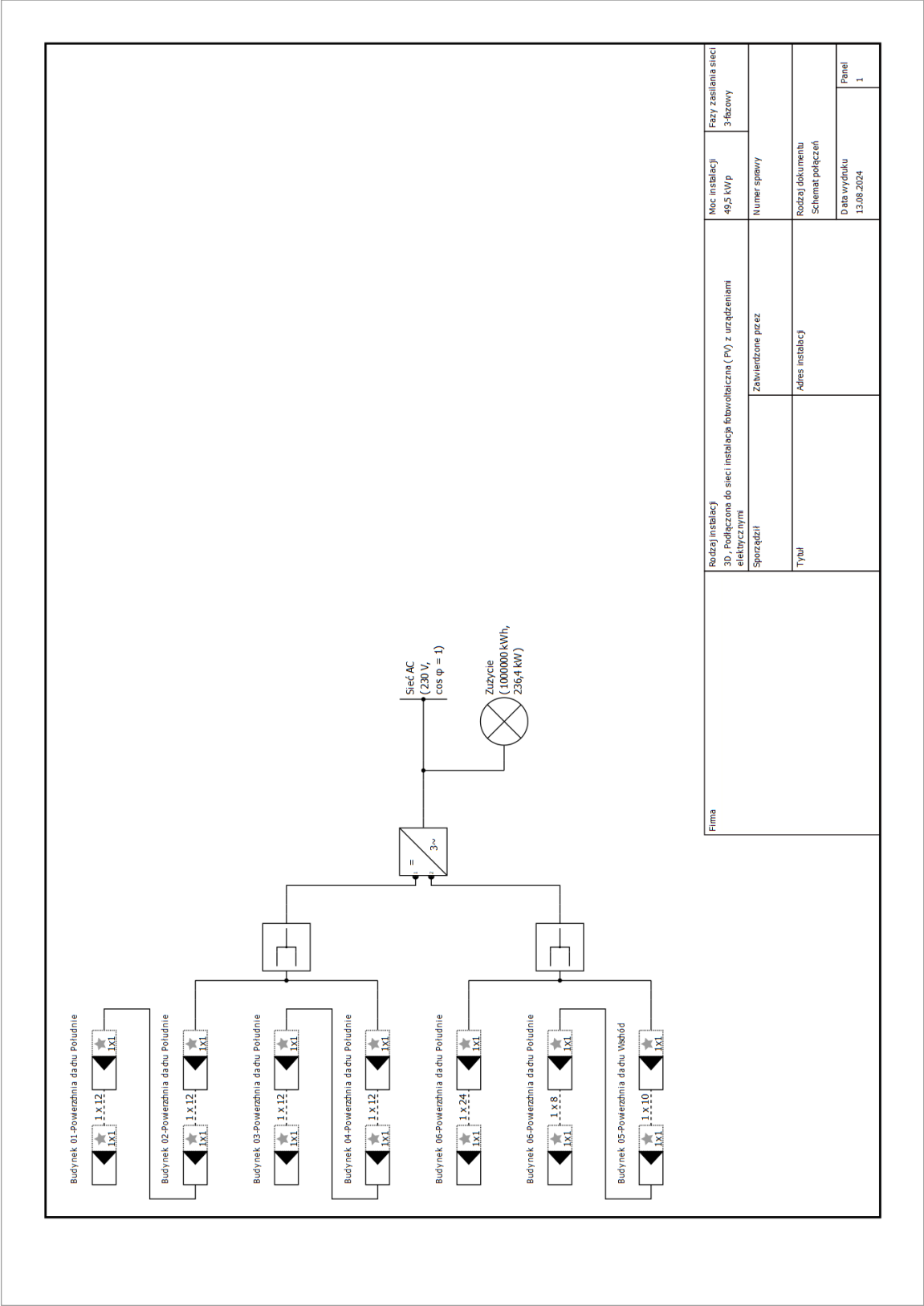
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	93,5 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	96 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

Tracker MPP 1-2

Maks. prąd wejściowy	36,25 A
Max. prąd zwarciaowy	36,25 A
Maks. moc wejściowa	37,5 kW
Min. napięcie MPP	330 V
Max. napięcie MPP	1000 V

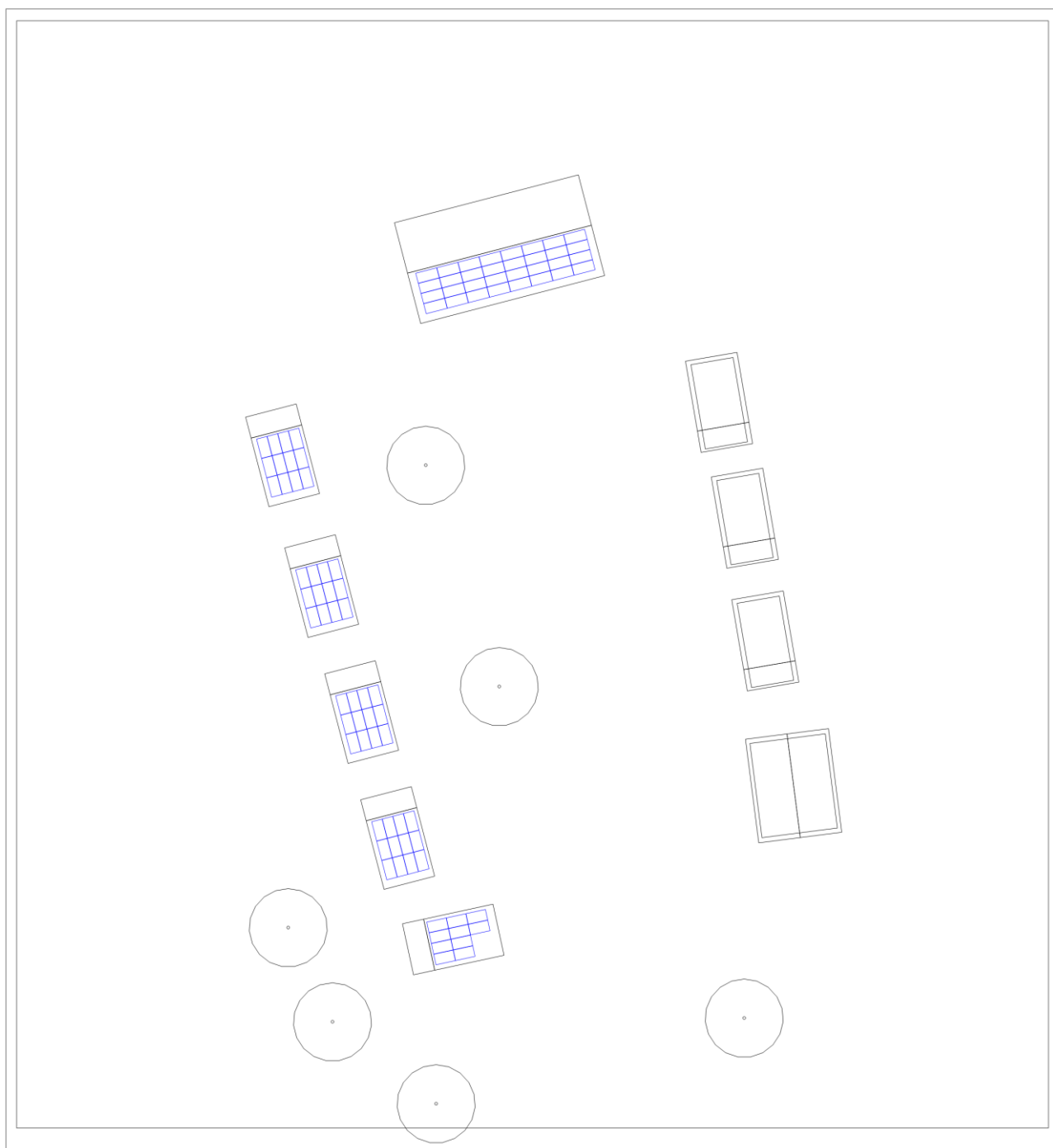
Plany i listy części

Schemat połączeń



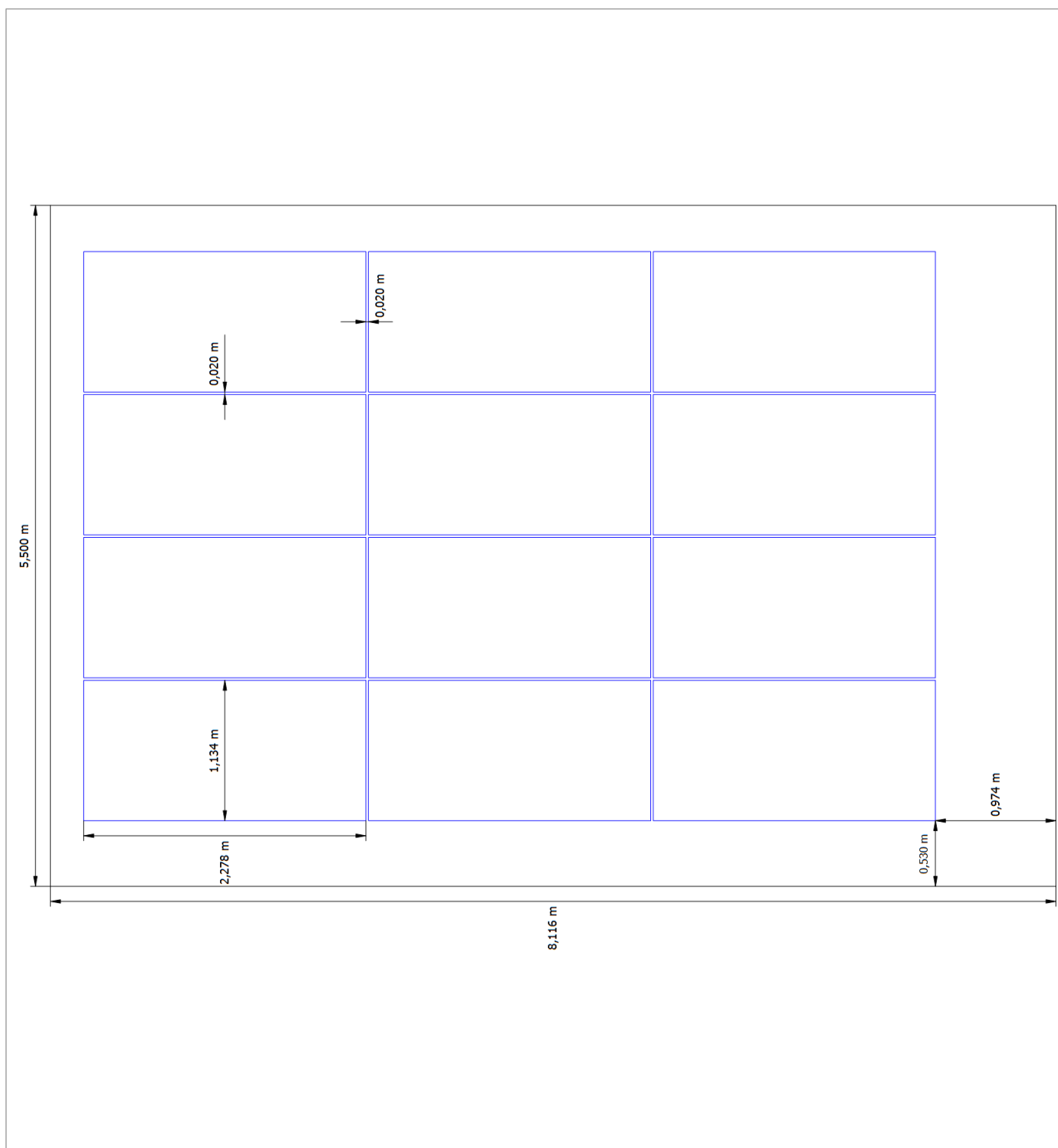
Ilustracja: Schemat połączeń

Przeglądaj plan

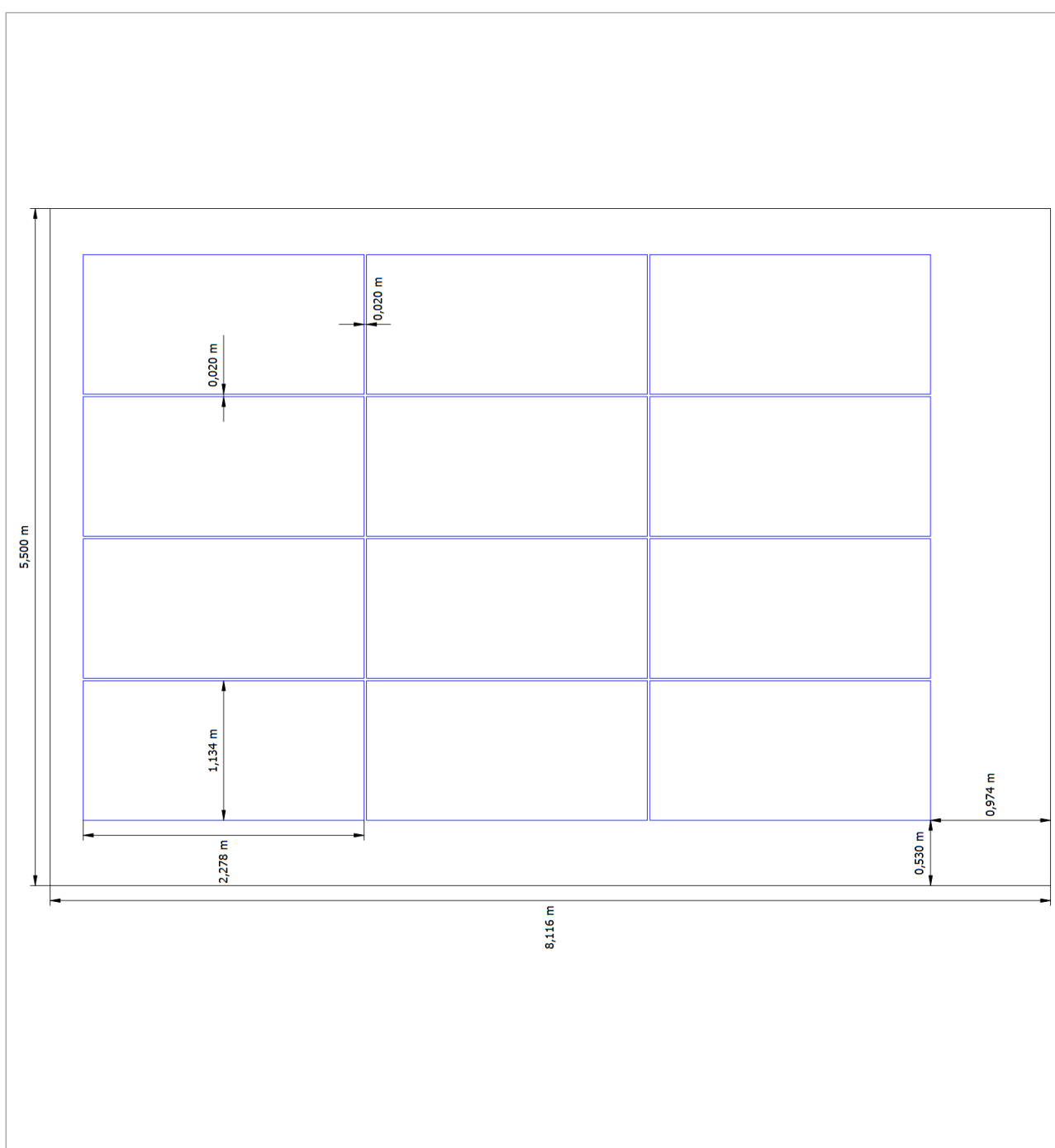


Ilustracja: Przeglądaj plan

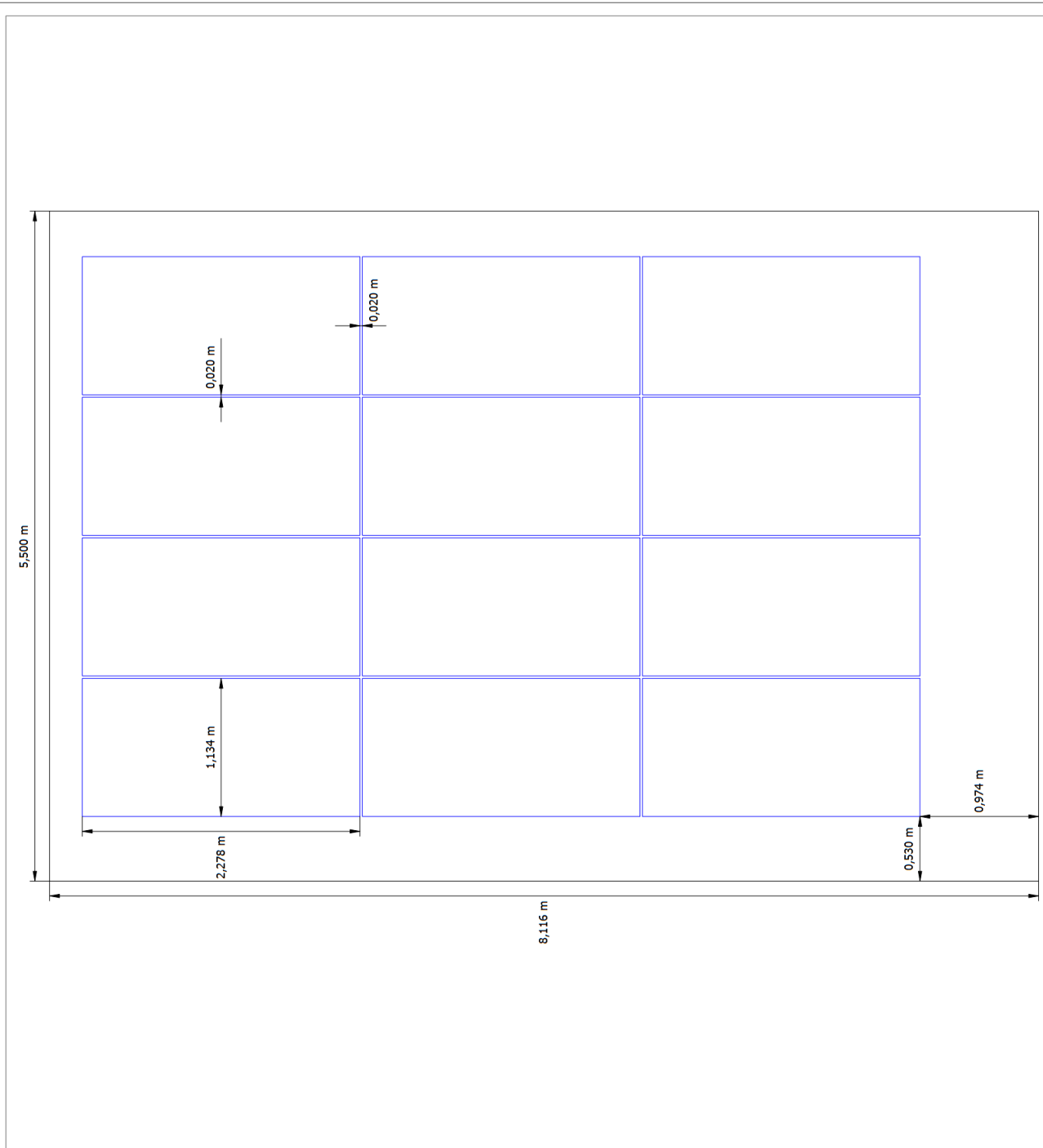
Plan wymiarowy



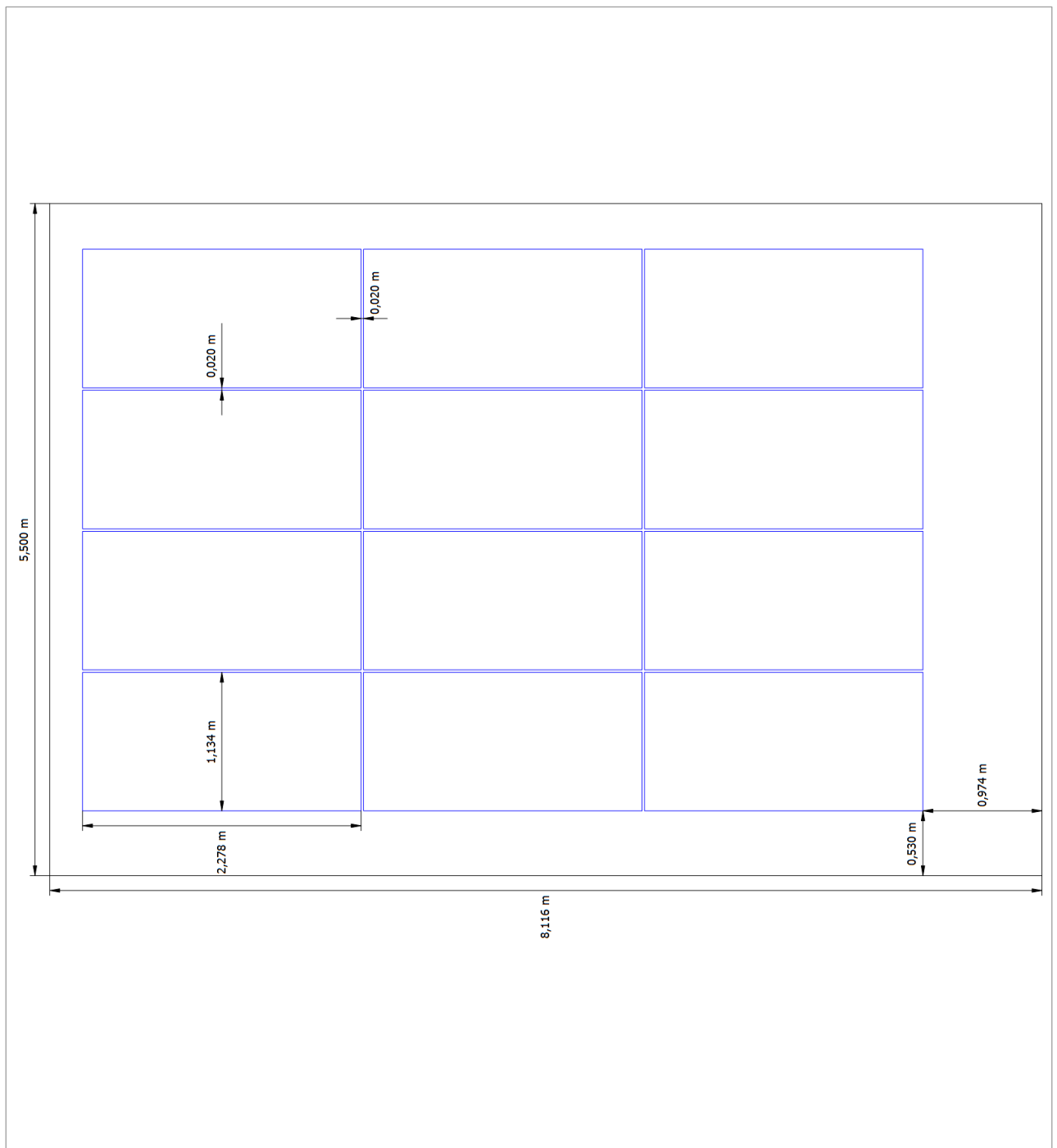
Ilustracja: Budynek 01 - Powierzchnia dachu Południe



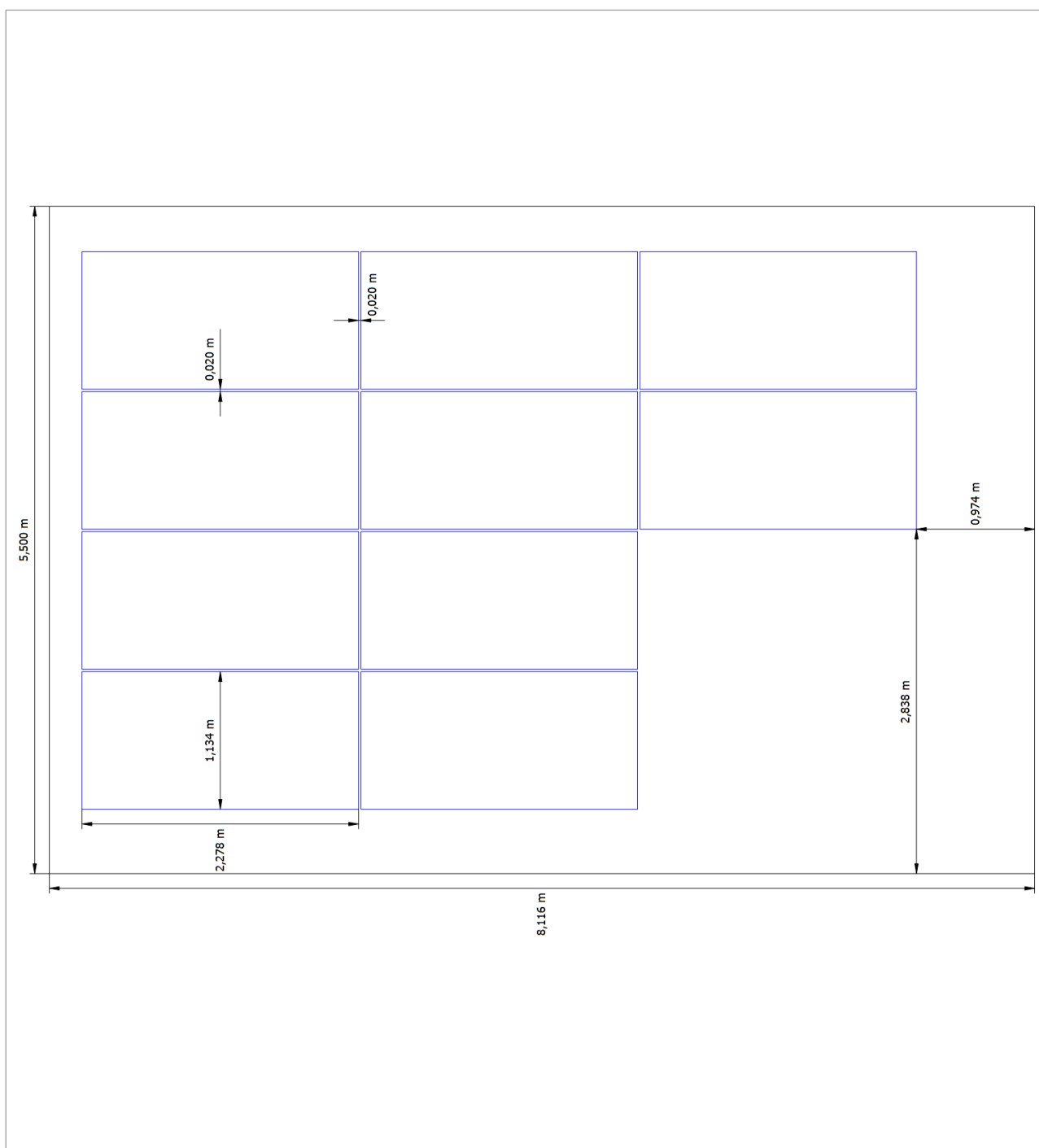
Ilustracja: Budynek 02 - Powierzchnia dachu Południe



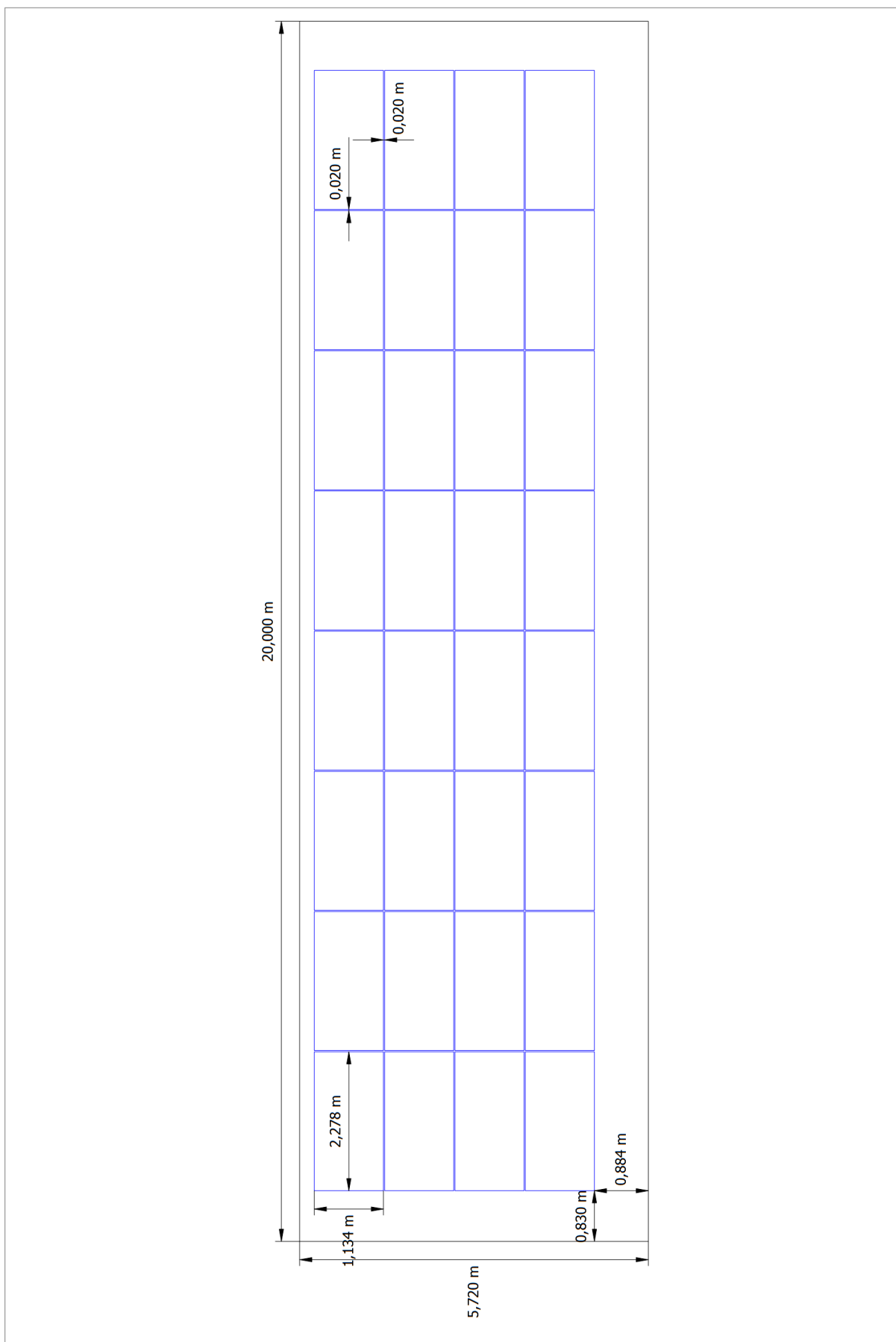
Ilustracja: Budynek 03 - Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Budynek 04 - Powierzchnia dachu Południe

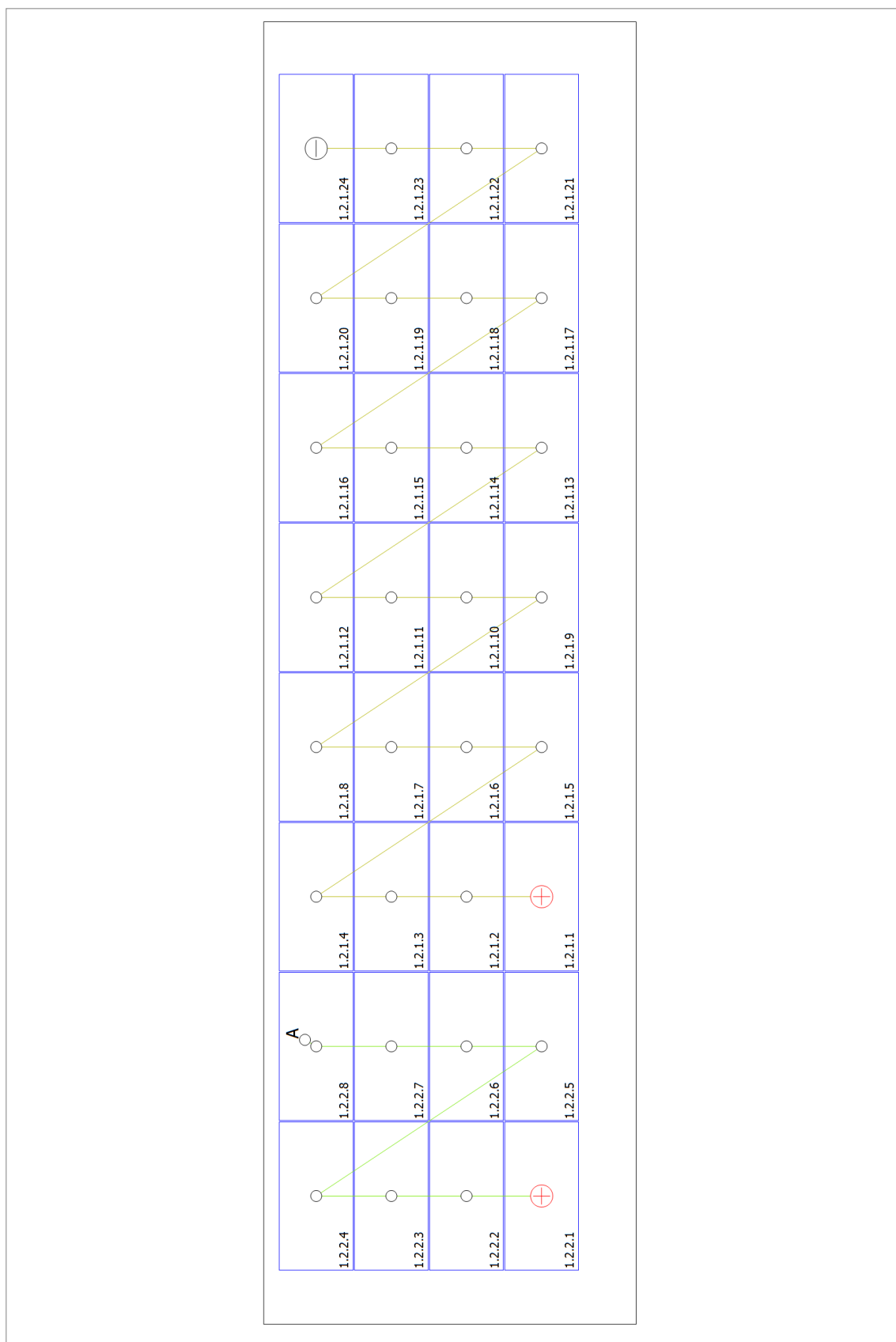


Ilustracja: Budynek 05 - Powierzchnia dachu Wschód

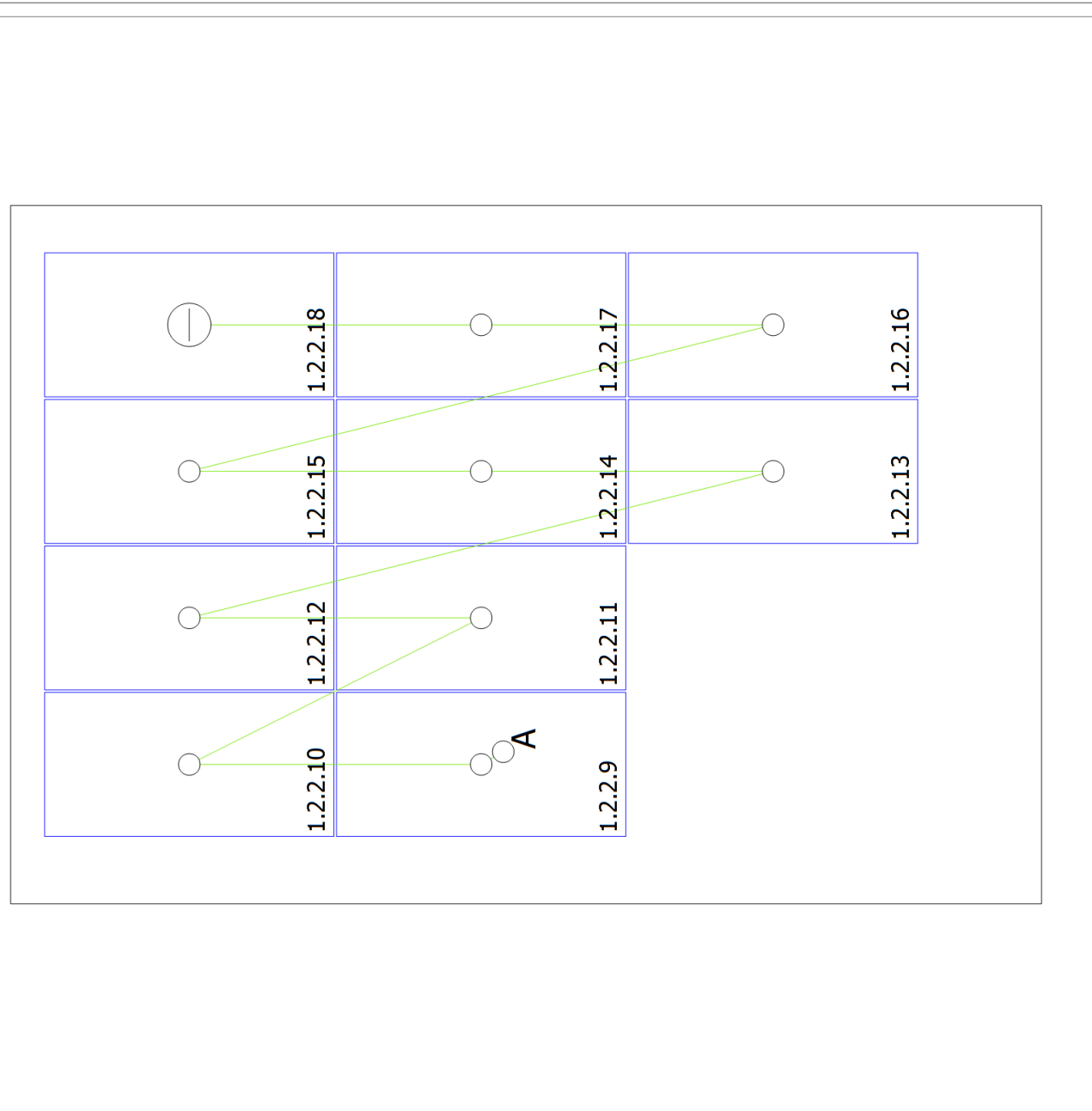


Ilustracja: Budynek 06 - Powierzchnia dachu Południe

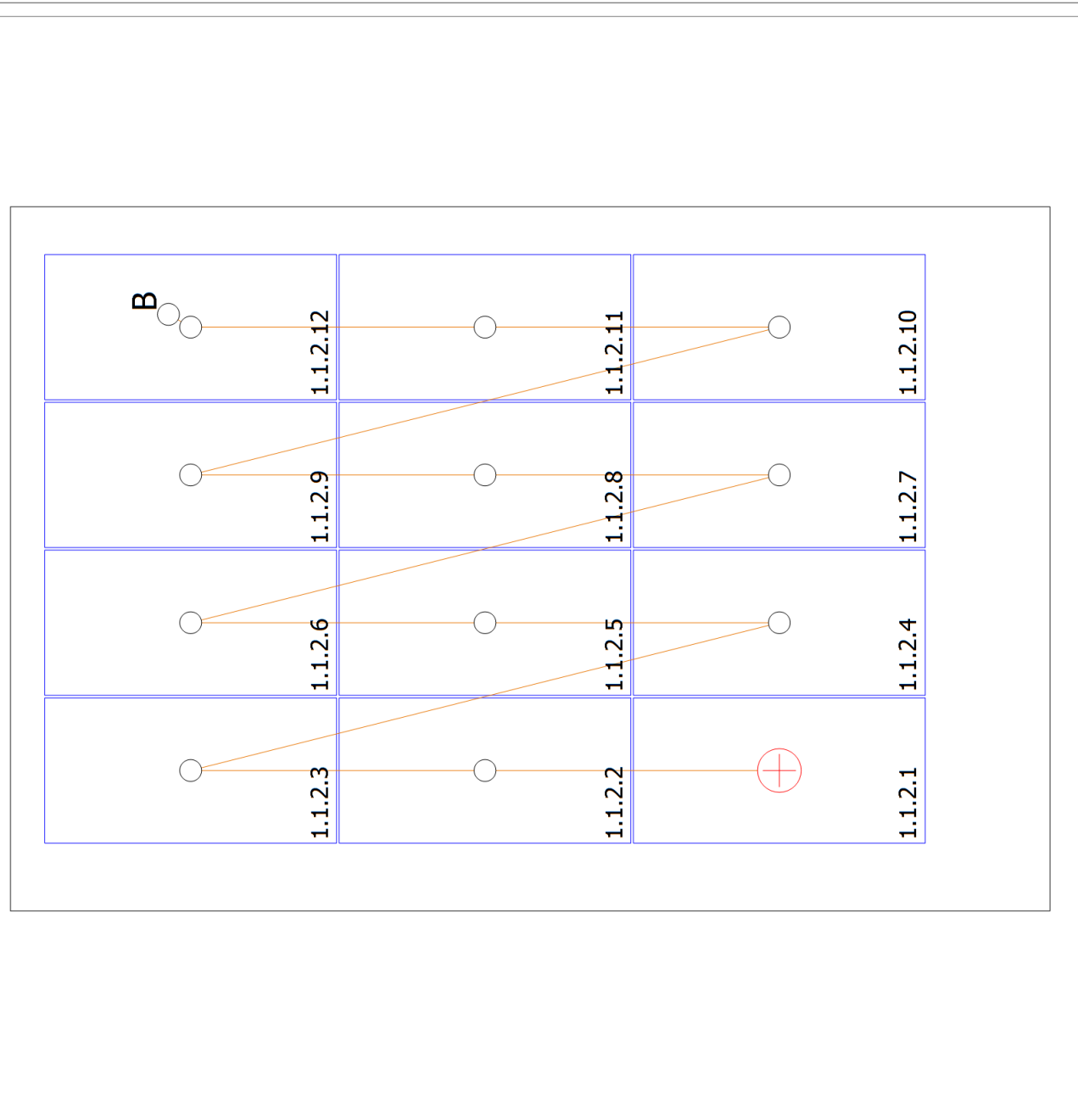
Schemat elektryczny



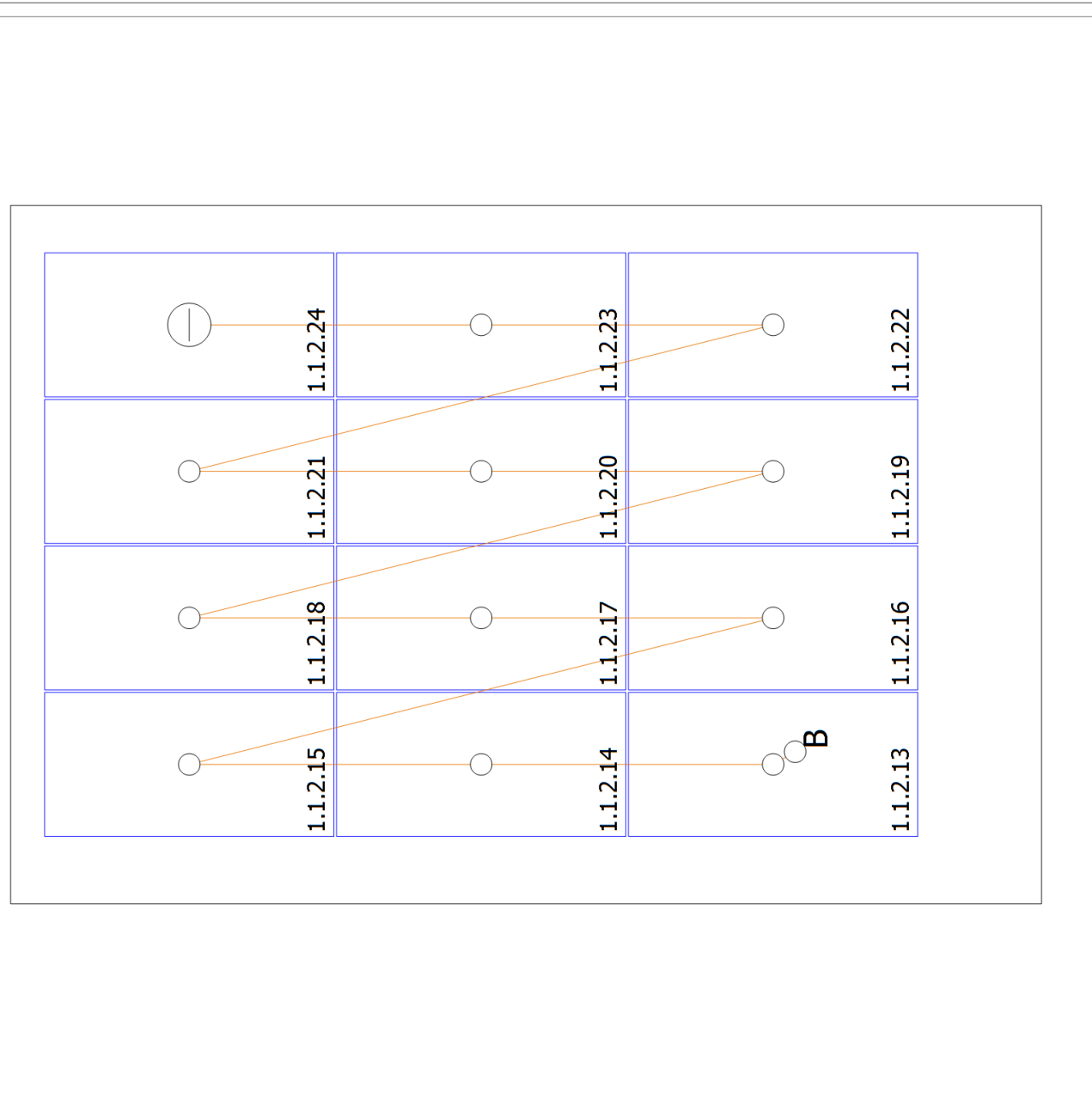
Ilustracja: Budynek 06 - Powierzchnia dachu Południe



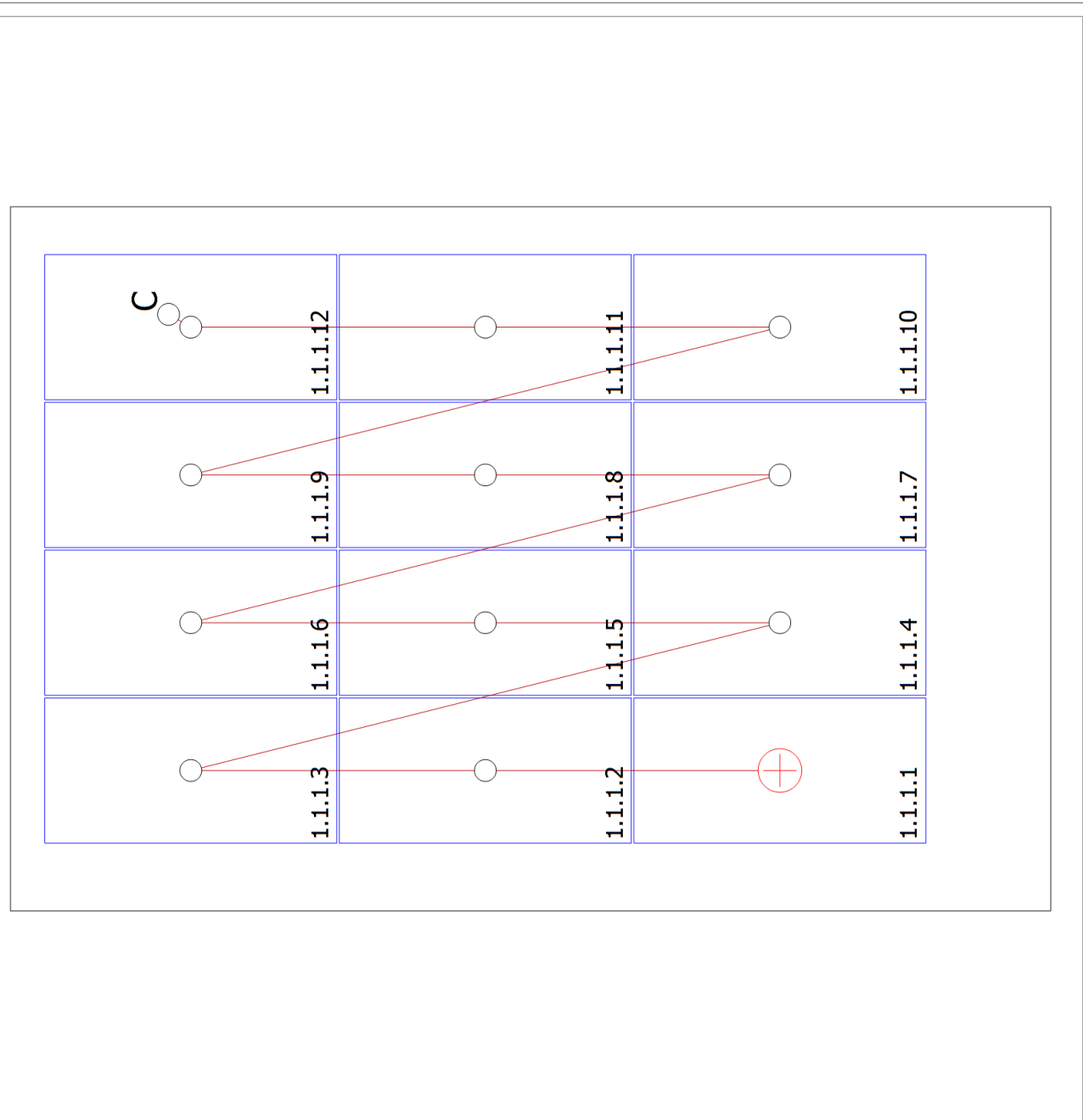
Ilustracja: Budynek 05 - Powierzchnia dachu Wschód



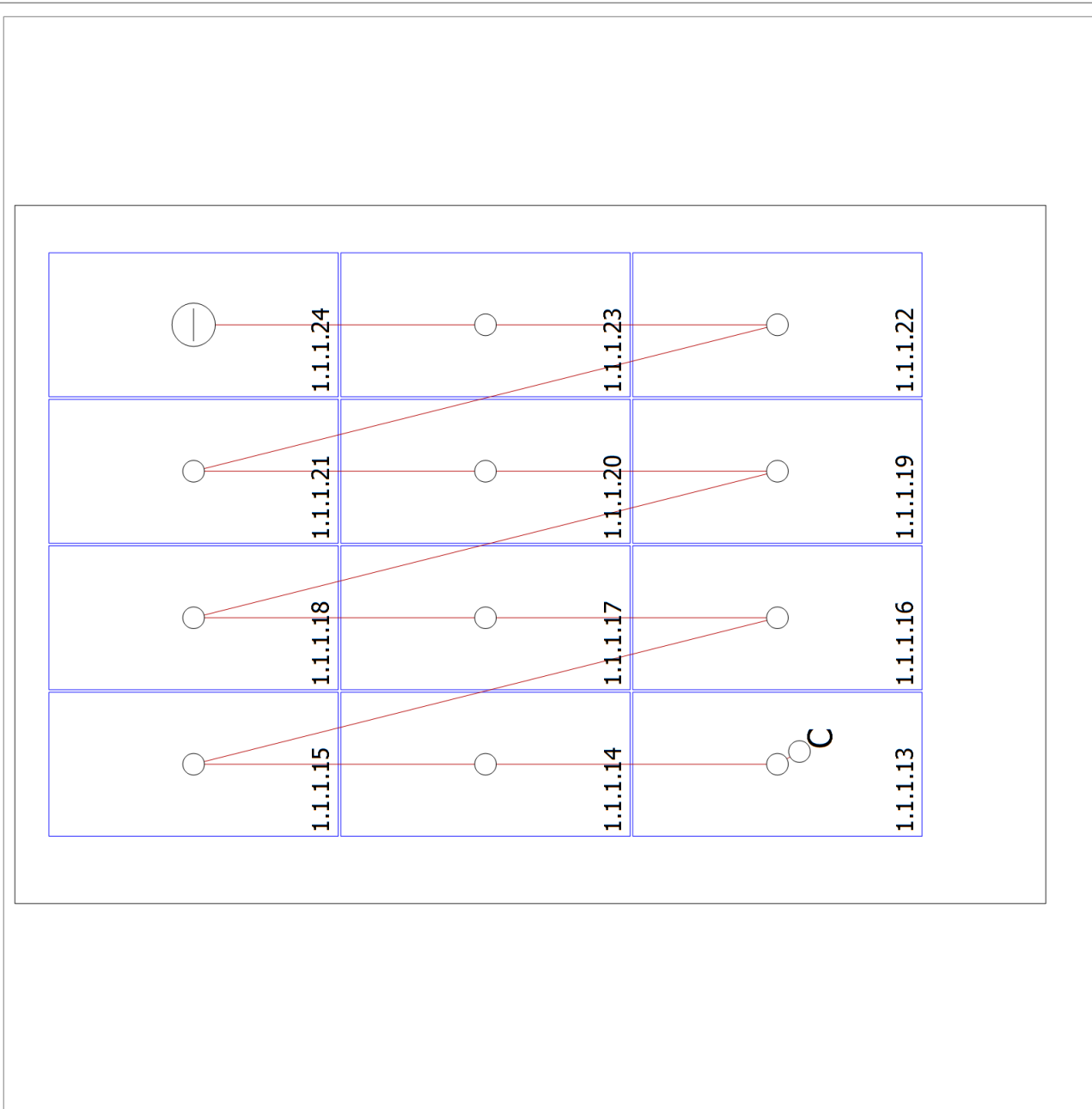
Ilustracja: Budynek 03 - Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Budynek 04 - Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Budynek 01 - Powierzchnia dachu Południe



Ilustracja: Budynek 02 - Powierzchnia dachu Południe

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		-----	550 Wp	90	Sztuka
2	Falownik		-----	50 kW	1	Sztuka
3	Optymalizator mocy		-----	-----	66	Sztuka
4	Optymalizator mocy		-----	-----	24	Sztuka