

**ELPROJEKT Piotr Garbaczewski**  
Wiejska 64  
44-300 Wodzisław Śląski  
Polska

**Tytuł projektu:** Instalacja na dachu

2023-12-14

## Dokumentacja

### Dane klientów

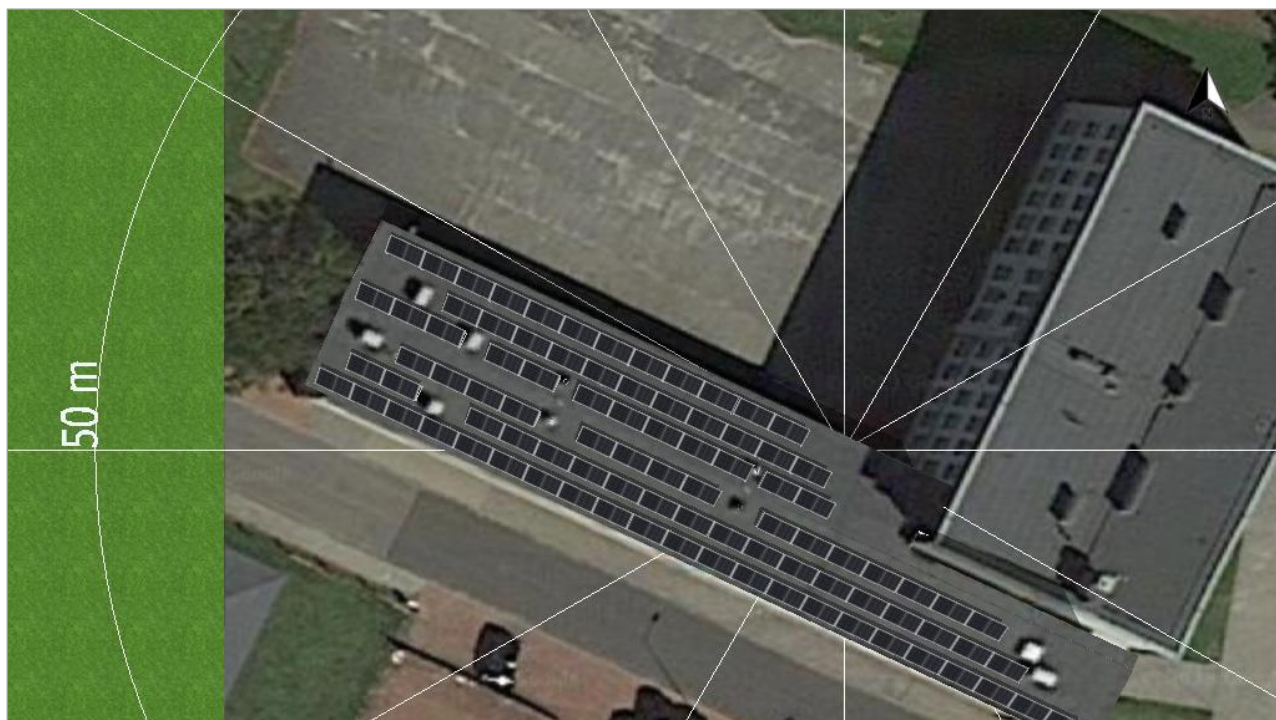
Przedsiębiorstwo	Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41
Nr klienta	
Osoba kontaktowa	
Adres	44-300 Wodzisław ul.Wyszyńskiego 41
Telefon	
Telefaks	
E-mail	

### Dane projektowe

Tytuł projektu	Instalacja na dachu
Nr oferty	
Odpowiedzialny (-a)	mgr inż.P.Garbaczewski
Adres	Branżowa Szkoła I stopnia w Radlinie 44-310 Radlin, ul. Orkana 23



## Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

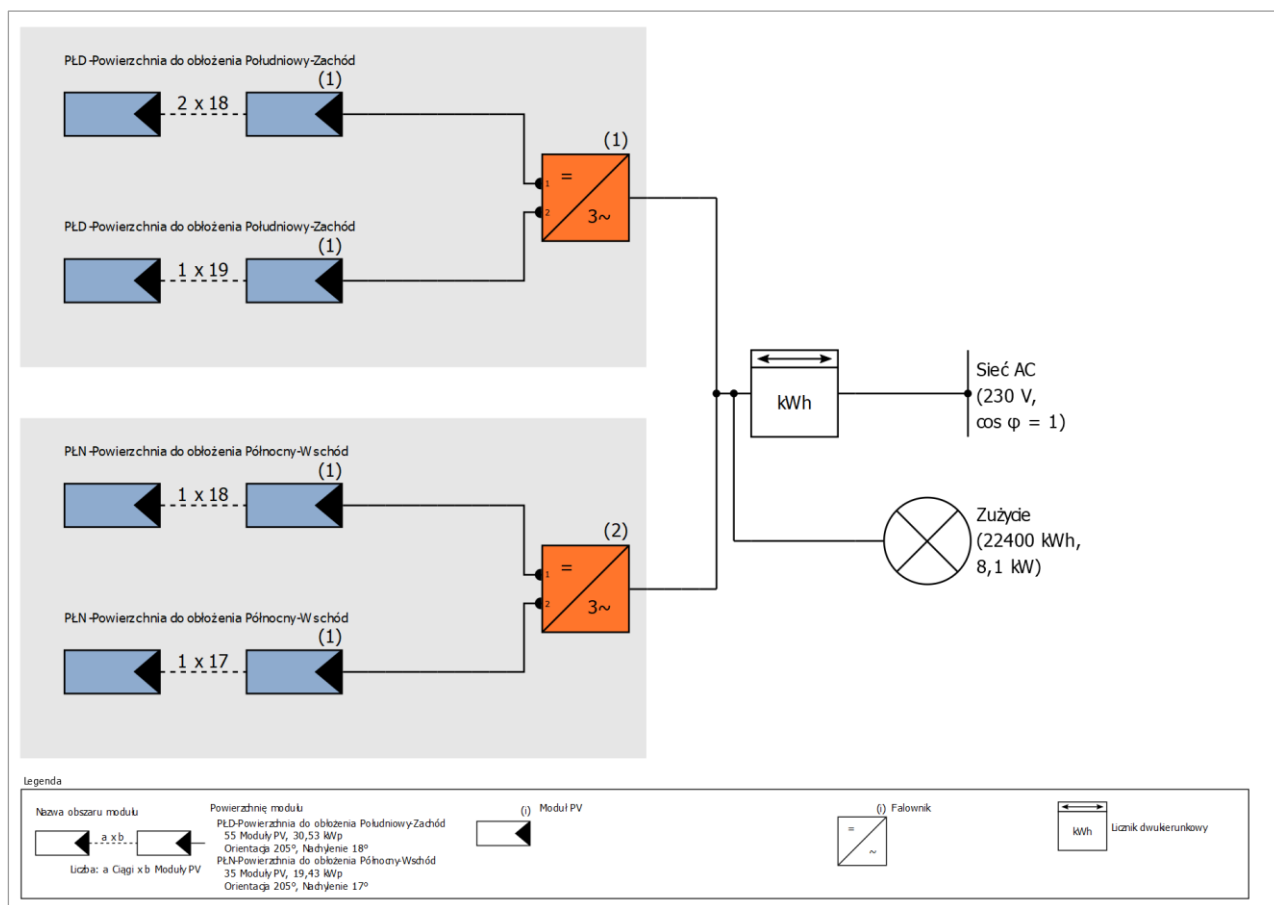
### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Raciborz, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Moc generatora PV	49,95 kWp
Powierzchnia generatora PV	232,5 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	90
Liczba falowników	2

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszynskiego 41



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	49,95 kWp
Spec. uzysk roczny	1 073,36 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	91,15 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,7 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	53 640 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	25 199 kg / rok
Stopień samowystarczalności	61,8 %

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

## Opłacalność

### Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	249 750,00 zł
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	2,59 %
Okres amortyzacji	17,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,2581 zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	NetMetering

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

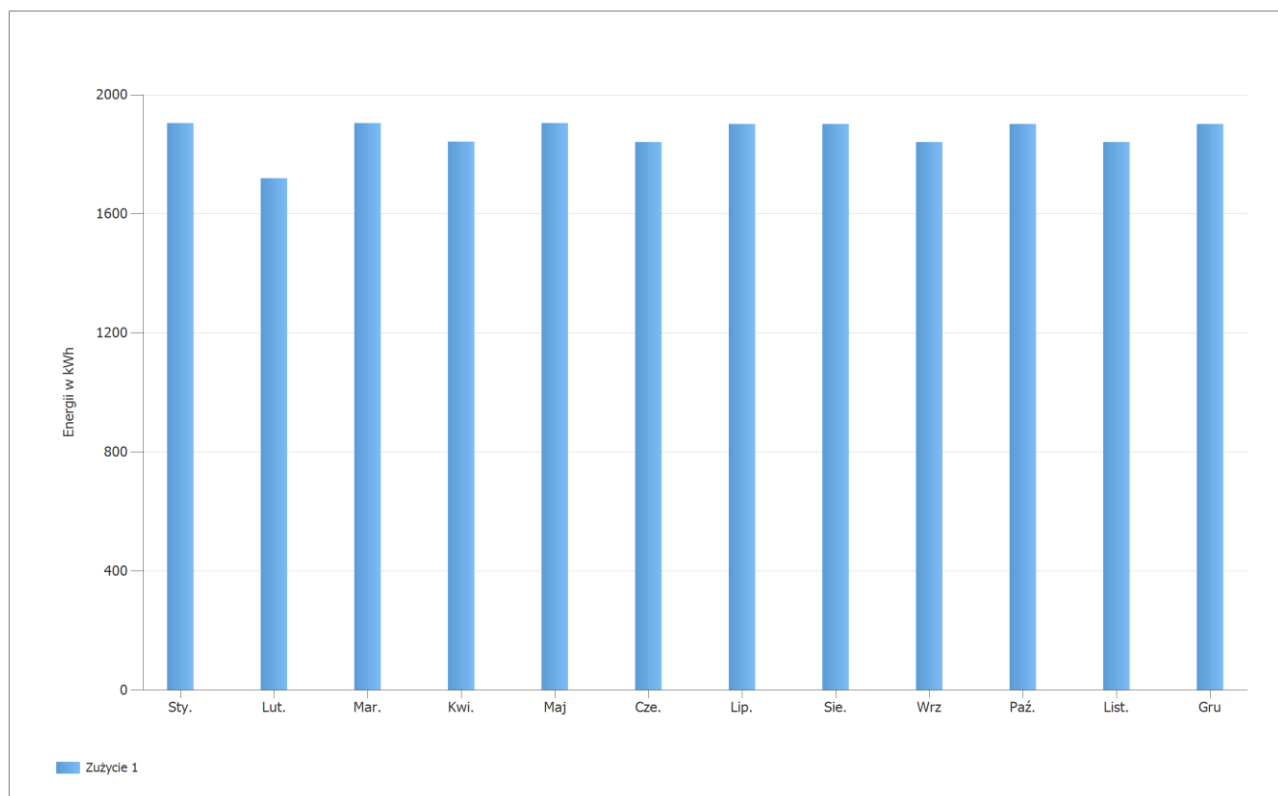
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi
Włączenie do eksploatacji	2023-10-15

### Dane klimatyczne

Lokalizacja	Raciborz, 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

### Zużycie

Zużycie całkowite	22400 kWh
Szkoła 10000 m <sup>2</sup>	22400 kWh
Maksimum obciążenia	8,1 kW



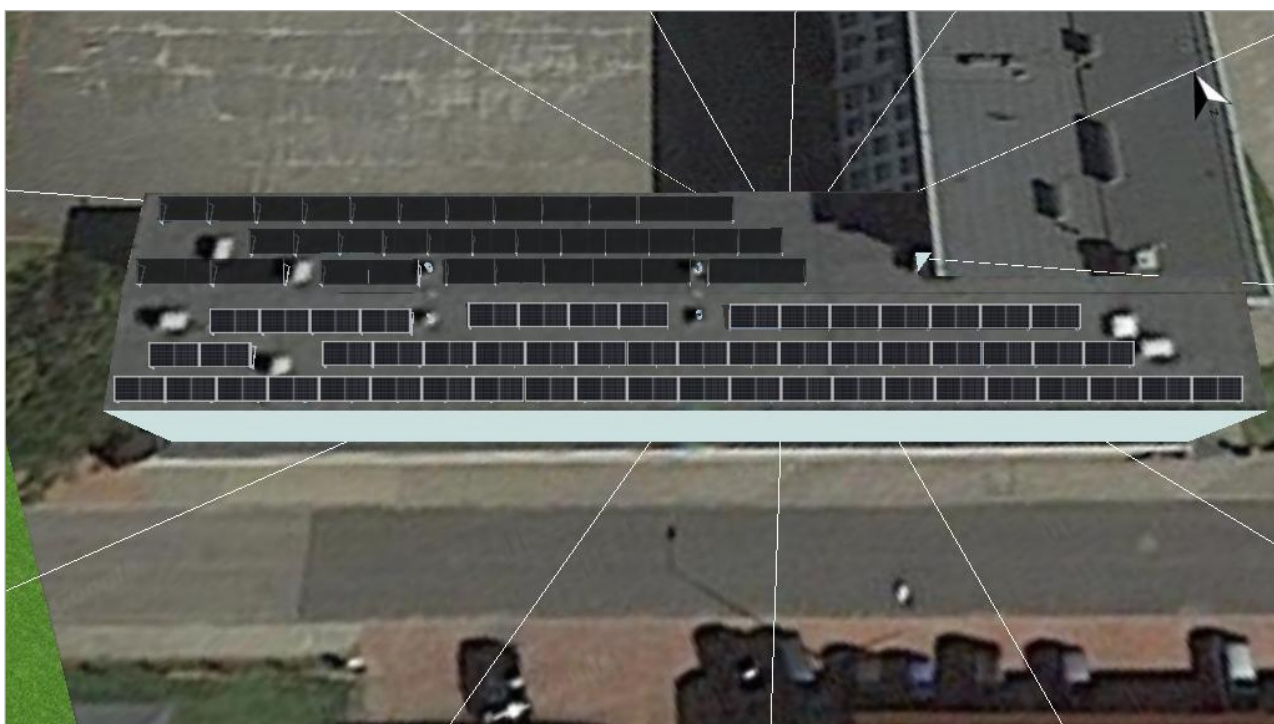
Ilustracja: Zużycie

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

Nazwa	PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód
Moduły PV	55 x -555Wp
Producent	
Nachylenie	18 °
Orientacja	Południowy-zachód 205 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	142,1 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

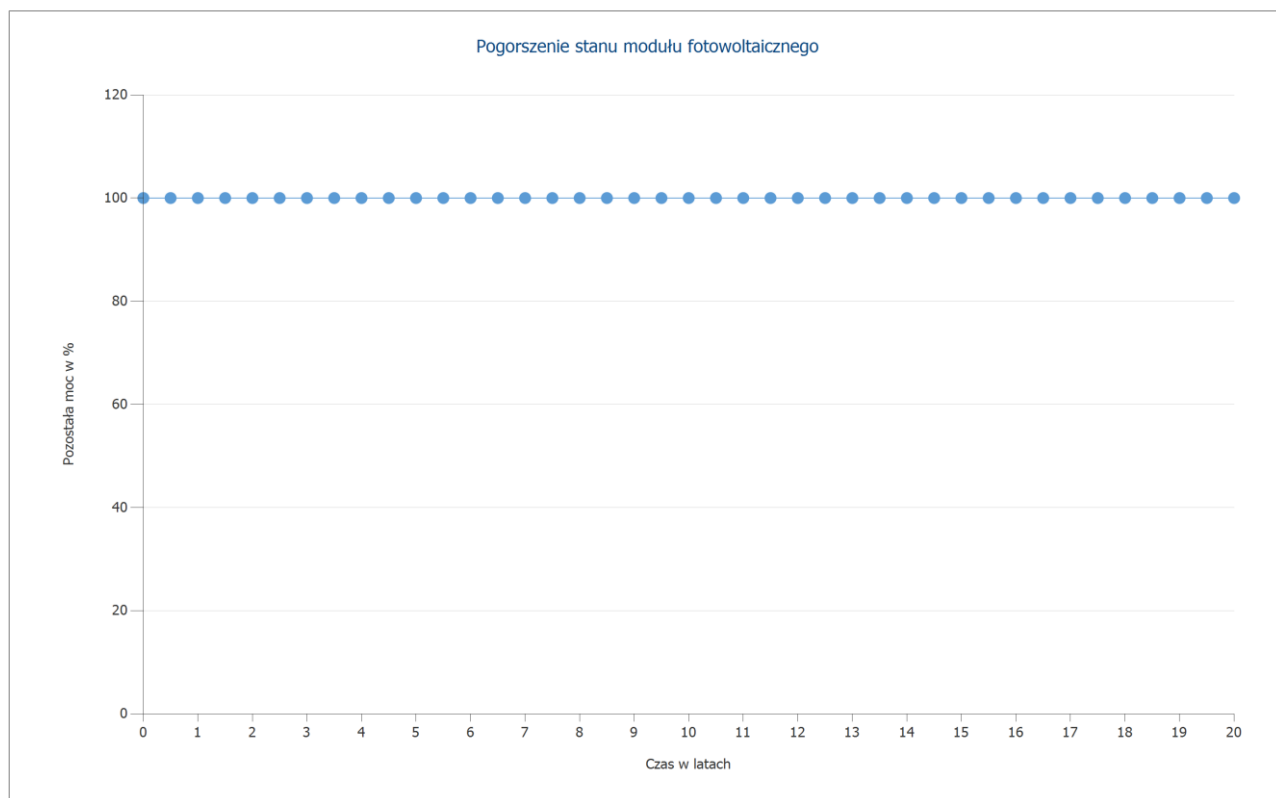
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - PŁD-Powierzchnia do obłożenia  
Południowy-Zachód

Krzywa charakterystyczna

Liniowo

Moc pozostała po 20 latach

100 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód



## Instalacja na dachu

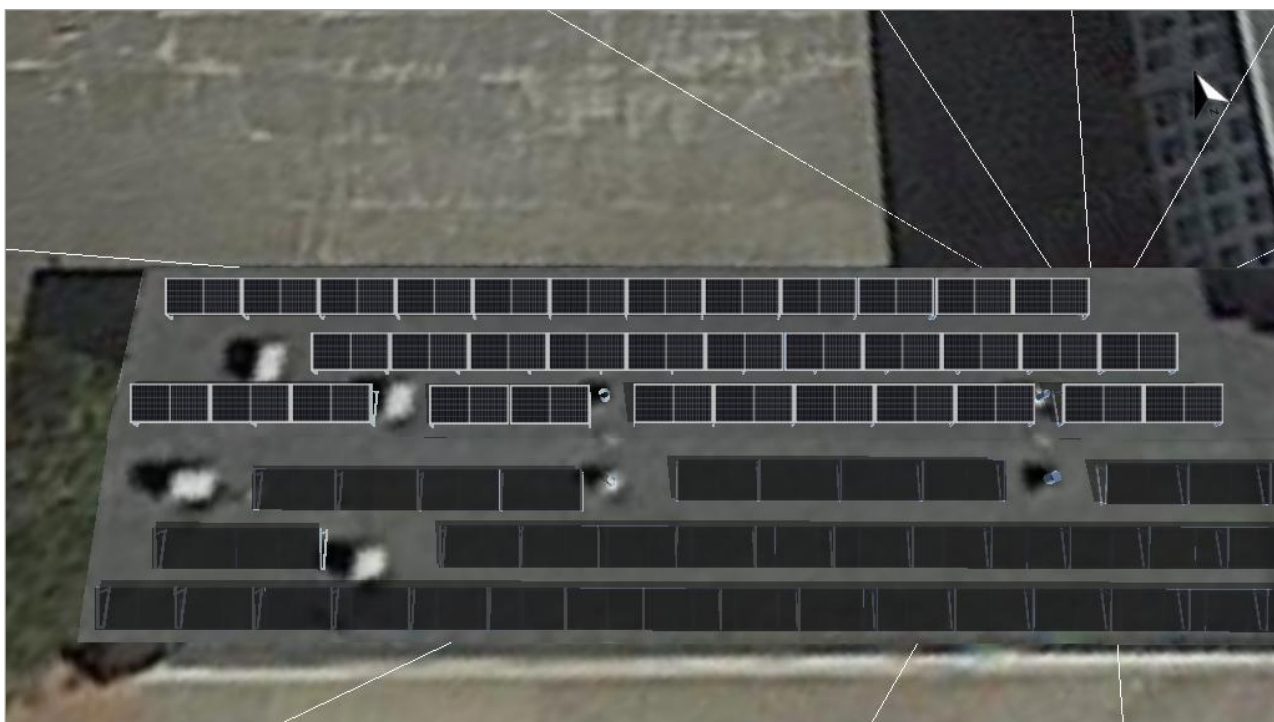
Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

## 2. Powierzchnię modułu - PłN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - PłN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Nazwa	PłN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód
Moduły PV	35 x 555Wp
Producent	
Nachylenie	17 °
Orientacja	Południowy-zachód 205 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	90,4 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - PłN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód



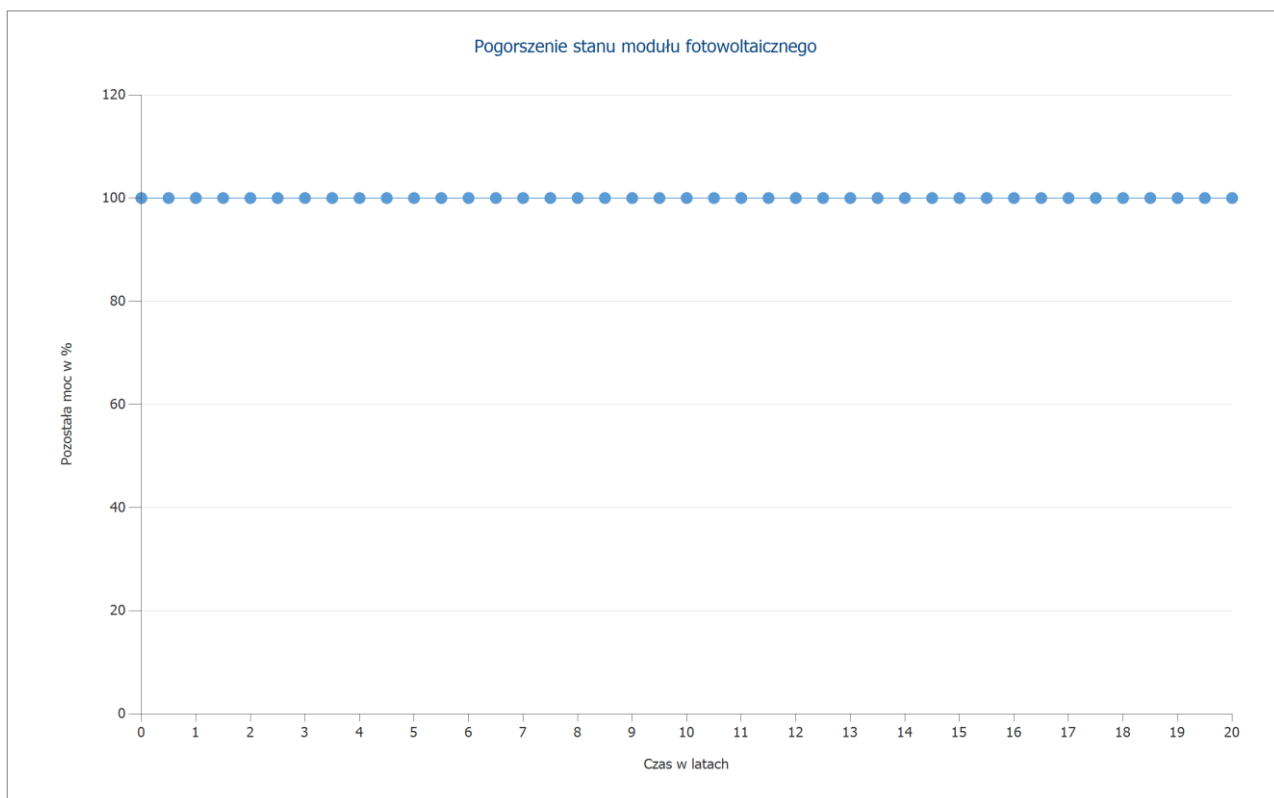
## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

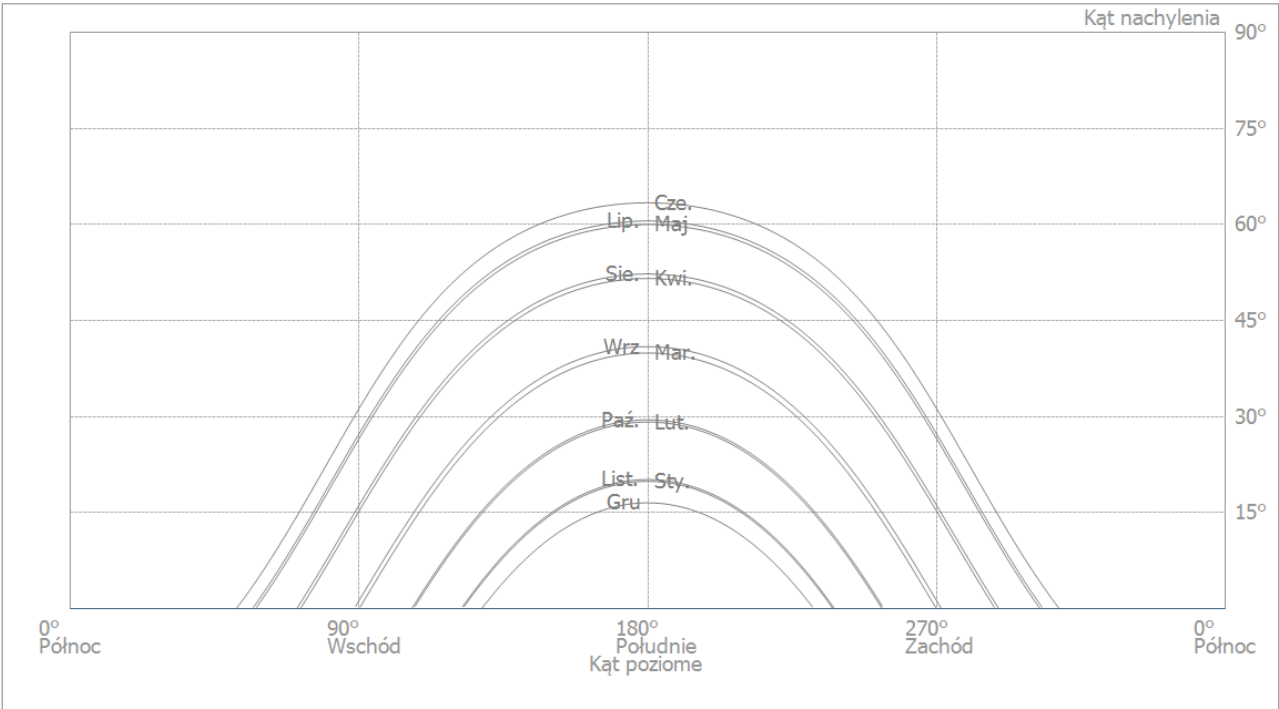
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - PŁN-Powierzchnia do obłożenia  
Północny-Wschód

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 20 latach	100 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - PŁN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód
Falownik 1	
Model	
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	122,1 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 18 MPP 2: 1 x 19

Konfiguracja 2

Powierzchnię modułu	PŁN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód
Falownik 1	
Model	
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	114,3 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 18 MPP 2: 1 x 17

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	49,95 kWp
Spec. uzysk roczny	1 073,36 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	91,15 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,7 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	53 640 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	25 199 kg / rok

#### Urządzenie

Urządzenie	22 400 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	26 kWh/Rok
Zużycie całkowite	22 426 kWh/Rok
Nadwyżka energii	31 214,4 kWh
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	239,2 %

#### Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	22 426 kWh/Rok
pokryte przez sieć	8 564 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	61,8 %

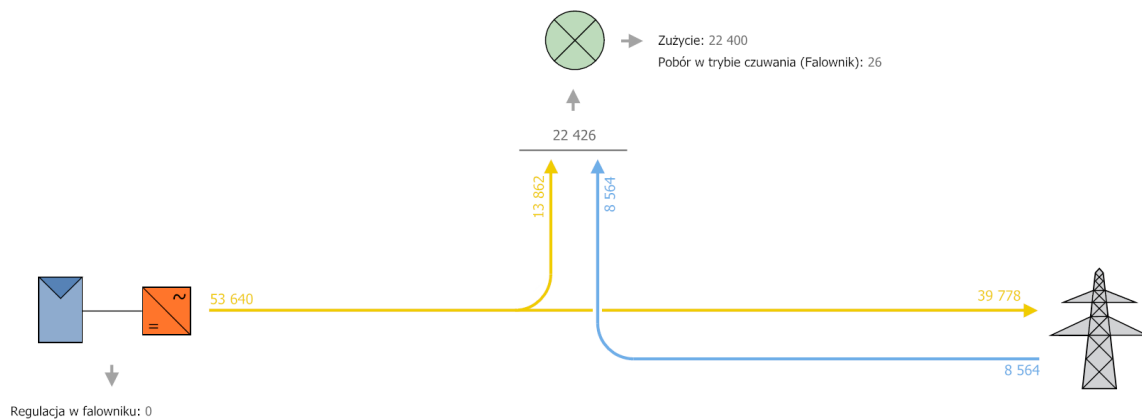
## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

### Schemat przepływu energii

Projekt: Instalacja na dachu



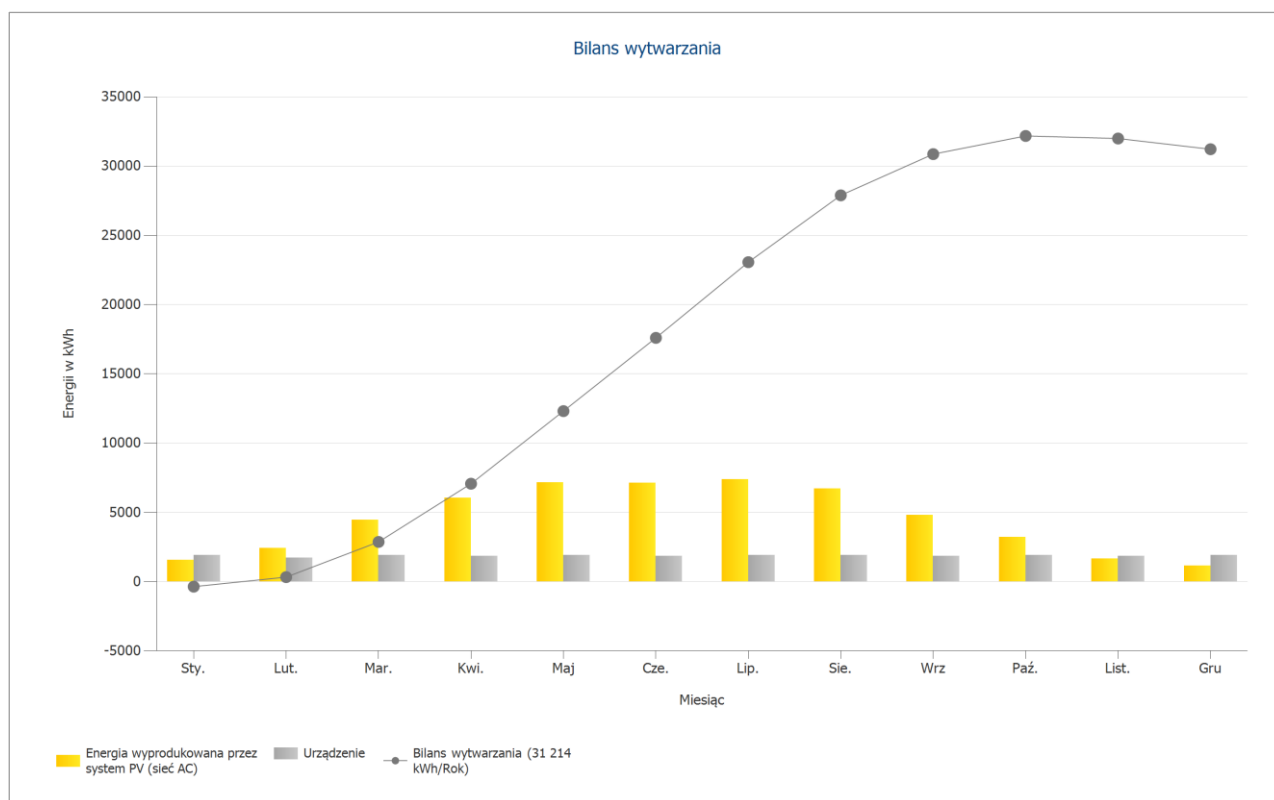
Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Przepływ energii

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41



Ilustracja: Bilans wytwarzania

## Wyniki na powierzchnię modułu

### PŁD-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Zachód

Moc generatora PV	30,52 kWp
Powierzchnia generatora PV	142,08 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1177,83 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1179,13 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	91,85 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	33058,11 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	1082,98 kWh/kWp

### PŁN-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Moc generatora PV	19,42 kWp
Powierzchnia generatora PV	90,41 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1173,84 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1175,14 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	90,17 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	20582,38 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	1059,58 kWh/kWp

## Bilans energetyczny instalacji PV

### Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 083,64 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,84 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	5,03 kWh/m <sup>2</sup>	0,47 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	99,75 kWh/m <sup>2</sup>	9,25 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-1,30 kWh/m <sup>2</sup>	-0,11 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 176,28 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 176,28 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 232,493 m <sup>2</sup>	
	= 273 476,32 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>273 476,32 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,48 %)	-214 720,13 kWh	-78,52 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>58 756,19 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1 310,75 kWh	-2,23 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-0,14 kWh	0,00 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-887,08 kWh	-1,54 %
Diody	-86,12 kWh	-0,15 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-1 129,44 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-131,58 kWh	-0,24 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>55 211,07 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	0,00 kWh	0,00 %
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	-29,09 kWh	-0,05 %
Adaptacja MPP	-60,34 kWh	-0,11 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>55 121,64 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>55 121,64 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-364,80 kWh	-0,66 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 116,35 kWh	-2,04 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-26,13 kWh	-0,05 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania</b>	<b>53 614,36 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>53 640,49 kWh</b>	

# Analiza rentowności

## Przegląd

### Dane instalacji

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	53 640 kWh/Rok
Moc generatora PV	50 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	2024-10-15
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

### Parametry rentowności

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	2,59 %
Skumulowany cashflow	47 676,12 zł
Okres amortyzacji	17,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,2581 zł/kWh

### Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	5 000,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	249 750,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	0,00 zł
Koszty roczne	0,00 zł/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/Rok

### Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	0,00 zł/Rok
Oszczędności w pierwszym roku	13 664,00 zł/Rok

### Net metering do 40 kW (Example)

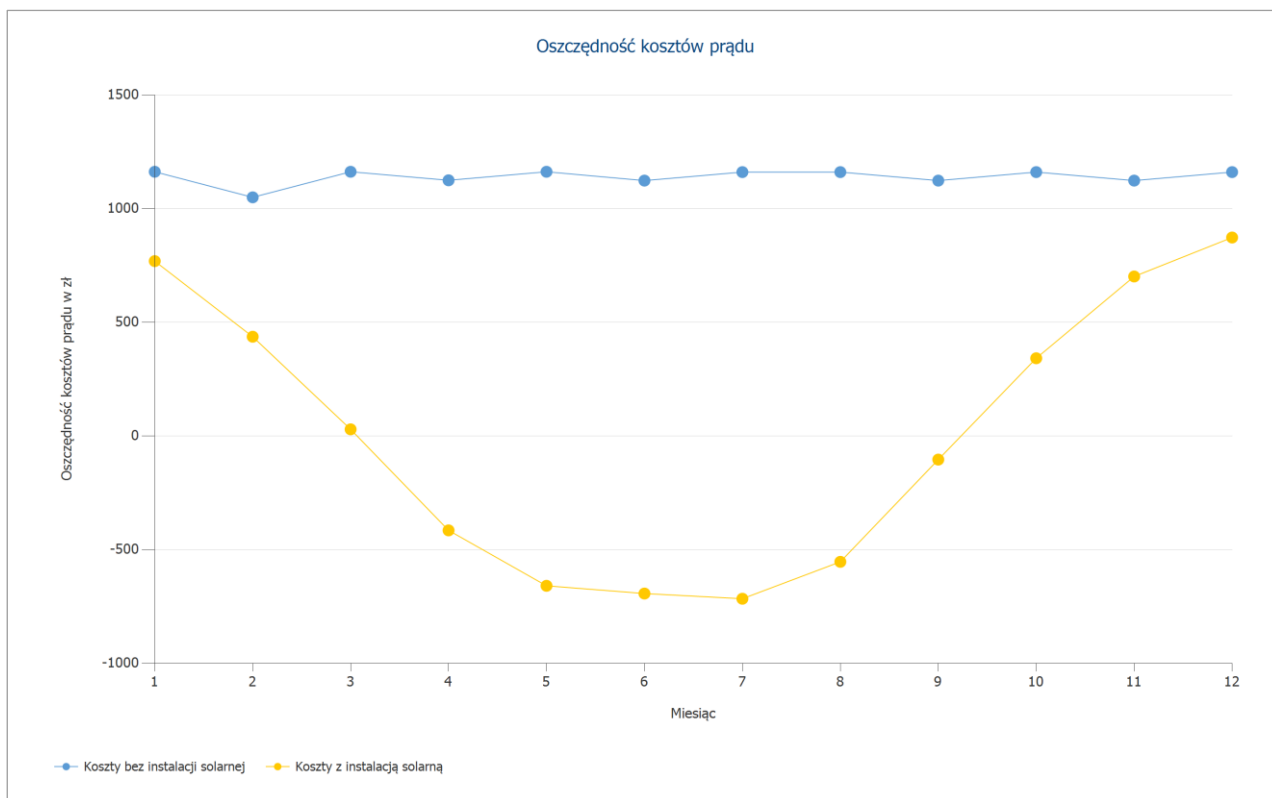
Cena za zużycie energii	0 zł/kWh
Wynagrodzenie za nadwyżkę	0 zł/kWh
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	2 %/Rok



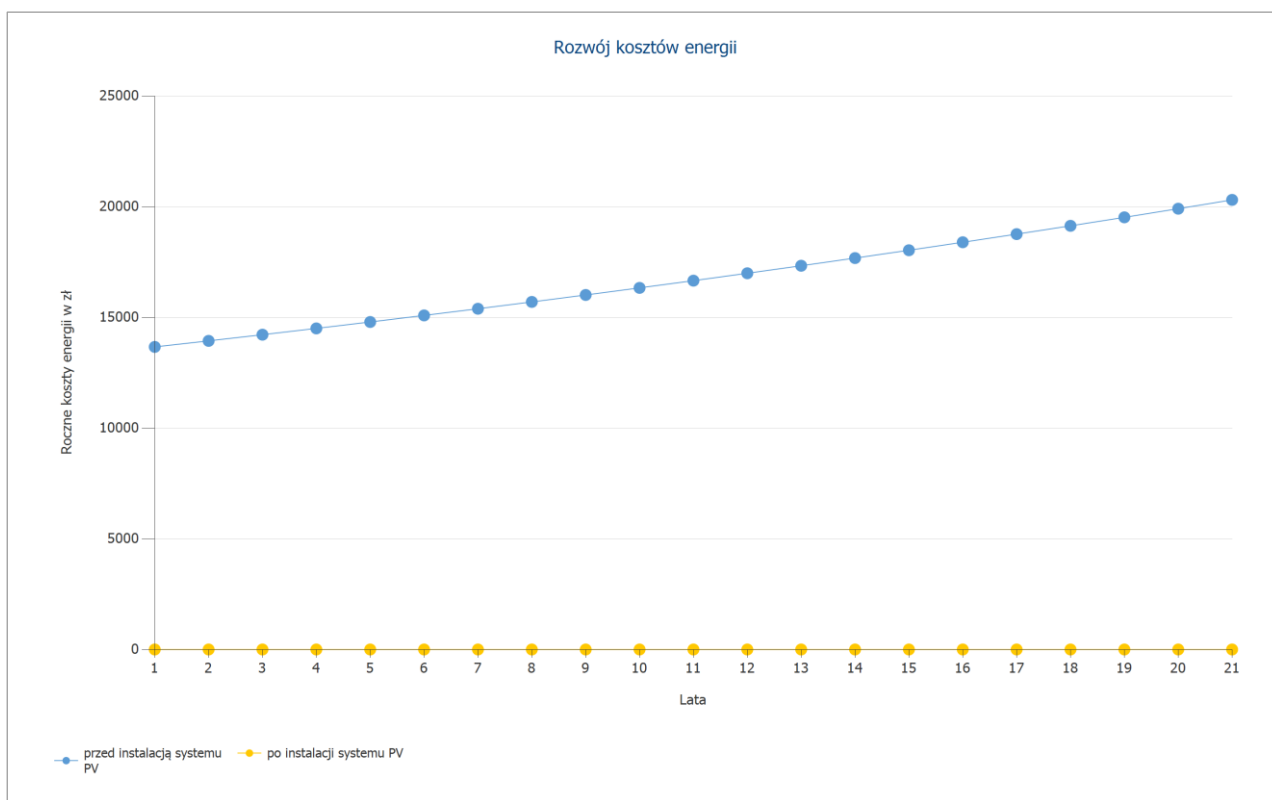
## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41



Ilustracja: Oszczędność kosztów prądu



Ilustracja: Rozwój kosztów energii

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41

## Przepływy pieniężne

### Przepływy pieniężne

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Inwestycje	-249 750,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	13 352,97 zł	13 662,66 zł	13 797,93 zł	13 934,55 zł	14 072,51 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>-236 397,03 zł</b>	<b>13 662,66 zł</b>	<b>13 797,93 zł</b>	<b>13 934,55 zł</b>	<b>14 072,51 zł</b>
Skumulowany cashflow	-236 397,03 zł	-222 734,37 zł	-208 936,43 zł	-195 001,89 zł	-180 929,38 zł

### Przepływy pieniężne

	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
Oszczędności na zakupie energii [DM]	14 211,85 zł	14 352,55 zł	14 494,66 zł	14 638,17 zł	14 783,11 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 211,85 zł</b>	<b>14 352,55 zł</b>	<b>14 494,66 zł</b>	<b>14 638,17 zł</b>	<b>14 783,11 zł</b>
Skumulowany cashflow	-166 717,53 zł	-152 364,98 zł	-137 870,31 zł	-123 232,15 zł	-108 449,04 zł

### Przepływy pieniężne

	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
Oszczędności na zakupie energii [DM]	14 929,47 zł	15 077,28 zł	15 226,57 zł	15 377,33 zł	15 529,58 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>14 929,47 zł</b>	<b>15 077,28 zł</b>	<b>15 226,57 zł</b>	<b>15 377,33 zł</b>	<b>15 529,58 zł</b>
Skumulowany cashflow	-93 519,57 zł	-78 442,28 zł	-63 215,71 zł	-47 838,38 zł	-32 308,80 zł

### Przepływy pieniężne

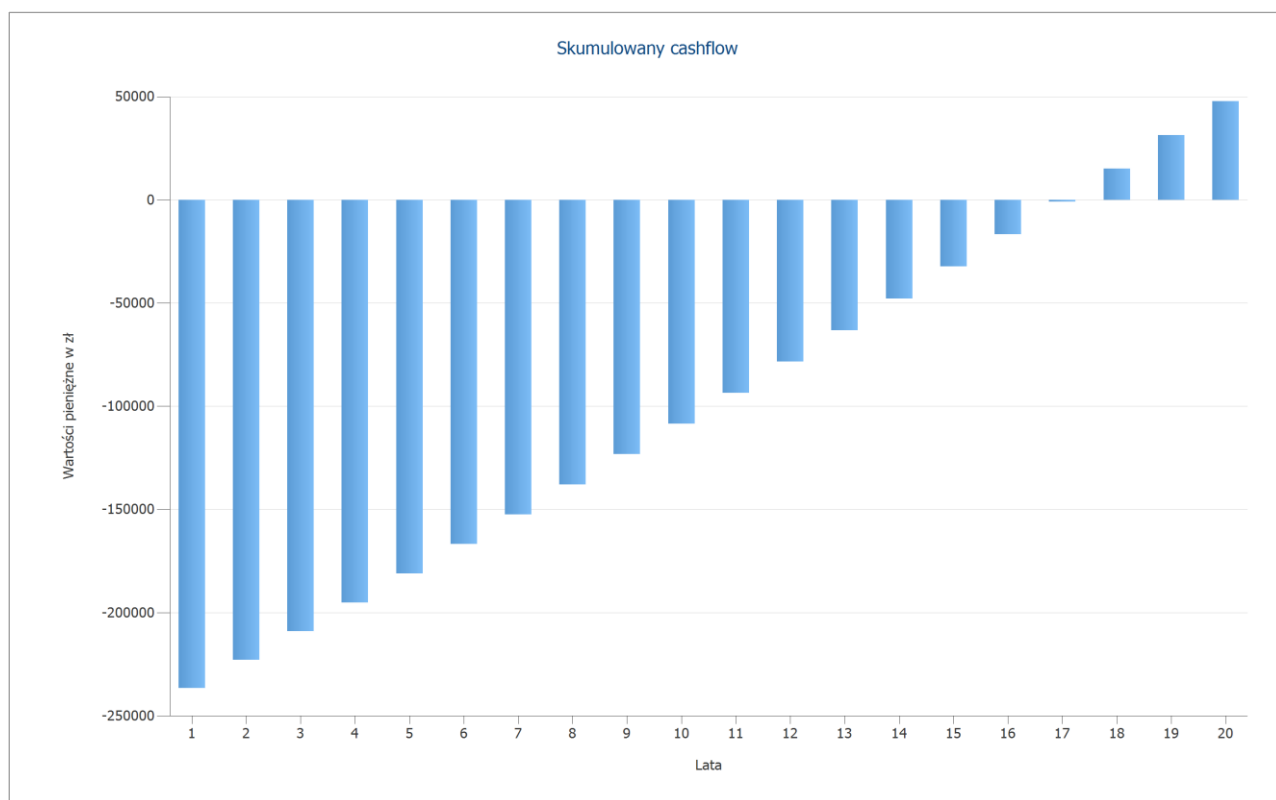
	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	15 683,33 zł	15 838,62 zł	15 995,43 zł	16 153,80 zł	16 313,74 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>15 683,33 zł</b>	<b>15 838,62 zł</b>	<b>15 995,43 zł</b>	<b>16 153,80 zł</b>	<b>16 313,74 zł</b>
Skumulowany cashflow	-16 625,47 zł	-786,85 zł	15 208,58 zł	31 362,38 zł	47 676,12 zł

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

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41



Ilustracja: Skumulowany cashflow

## Arkusze danych

## Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: 555Wp

Producent	
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne</b>	
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
<b>Parametry U/I przy STC</b>	
Napięcie w MPP	42,11 V
Natężenie prądu w MPP	13,18 A
Napięcie obwodu otwartego	50,01 V
Prąd zwarciaowy	14,07 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	555 W
Współczynnik wypełnienia	78,88 %
Współczynnik sprawności	21,48 %
<b>Parametry obciążenia częściowego U/I</b>	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,924 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,691 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	47,084 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,814 A
<b>Parametry dodatkowe</b>	
Współczynnik temperaturowy Voc	-113,1 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	6,2 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
<b>Dane mechaniczne</b>	
Szerokość	1134 mm
Wysokość	2278 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	33 mm
Ciężar	27,8 kg

## Arkusz danych falownika

Falownik: T25-G3 (v1)

Producent

Dostępny

## Dane elektryczne – DC

Moc znamionowa DC	25 kW
Maks. moc prądu DC	37,5 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	56 A
Max. prąd zwarciaowy	56 A
Liczba wejść DC	4

## Dane elektryczne – AC

Moc znamionowa prądu AC	25 kW
Maks. moc prądu AC	27,5 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	0,5 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	3 W
Pobór w trybie czuwania	3 W
Zużycie nocne	3 W

## Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

## Tracker MPP 1-2

Maks. prąd wejściowy	28 A
Max. prąd zwarciaowy	28 A
Maks. moc wejściowa	18 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	1000 V

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumiński 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41

Falownik: T17-G3 (v1)

Producent

Dostępny

### Dane elektryczne – DC

Moc znamionowa DC	17 kW
Maks. moc prądu DC	25,5 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	56 A
Max. prąd zwarciov	56 A
Liczba wejść DC	4

### Dane elektryczne – AC

Moc znamionowa prądu AC	17 kW
Maks. moc prądu AC	18,7 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	0,5 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	3 W
Pobór w trybie czuwania	3 W
Zużycie nocne	3 W

### Tracker MPP

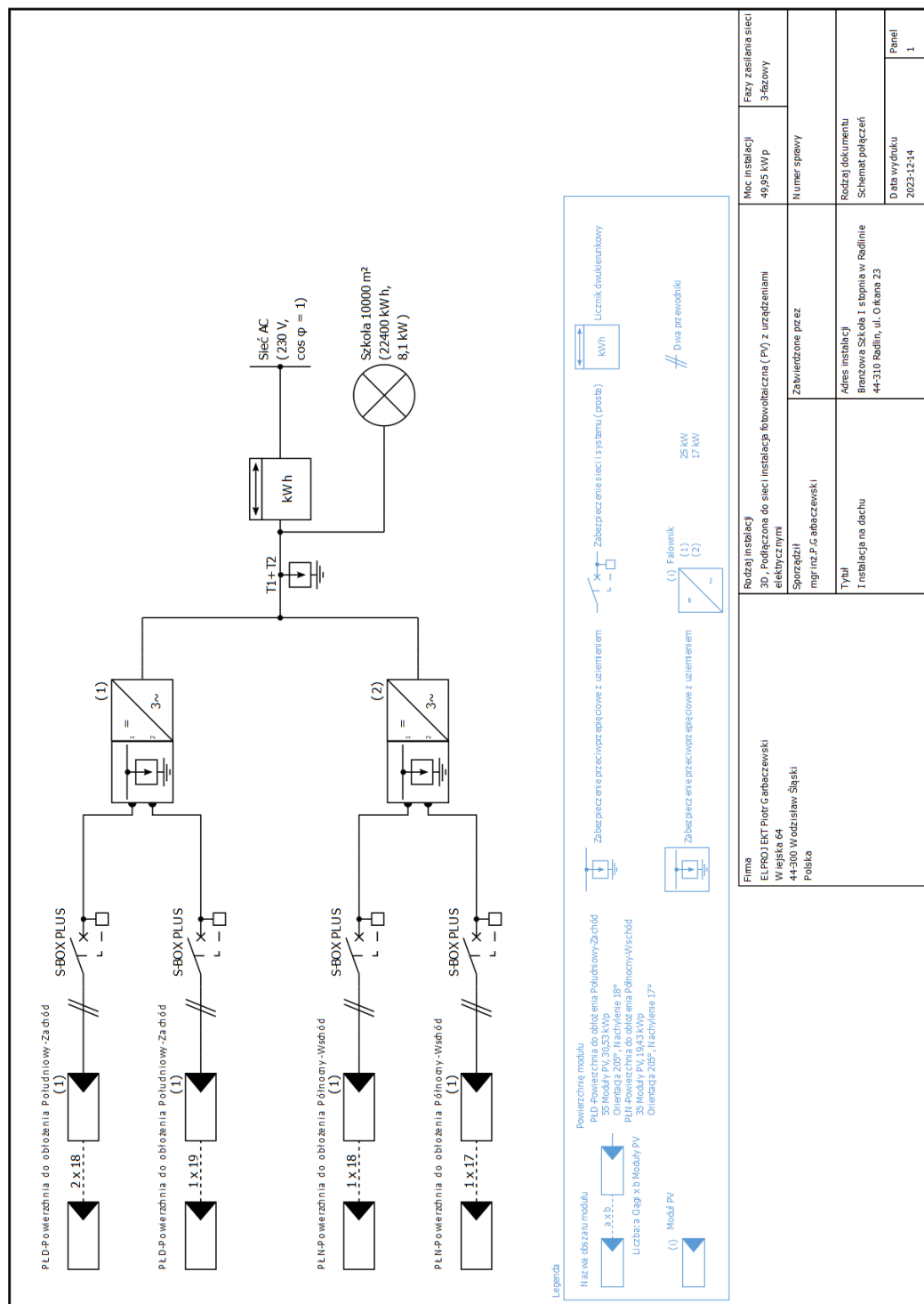
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

### Tracker MPP 1-2

Maks. prąd wejściowy	28 A
Max. prąd zwarciov	28 A
Maks. moc wejściowa	15 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	1000 V

## Plany i listy części

## Schemat połączeń





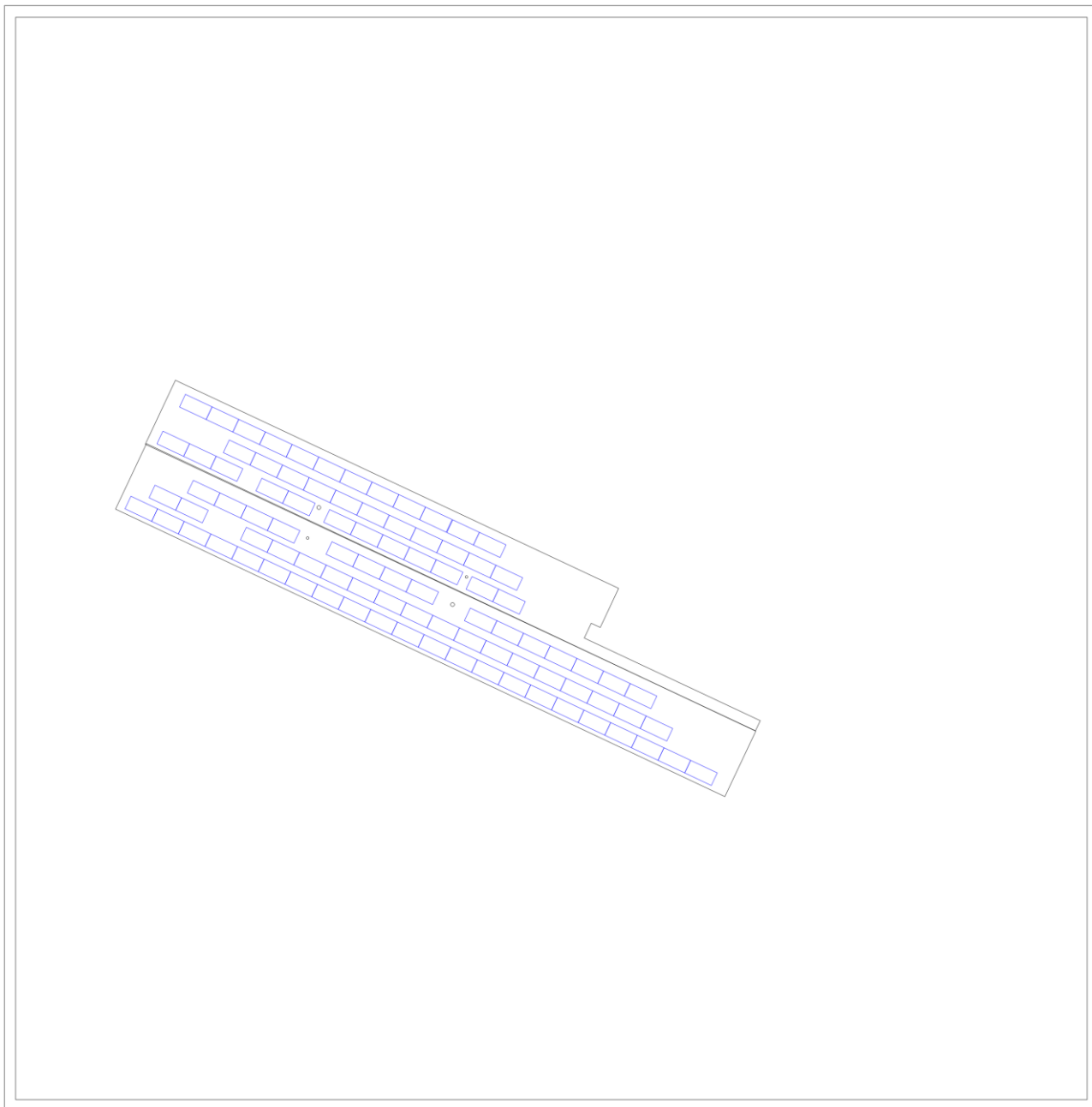
## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41

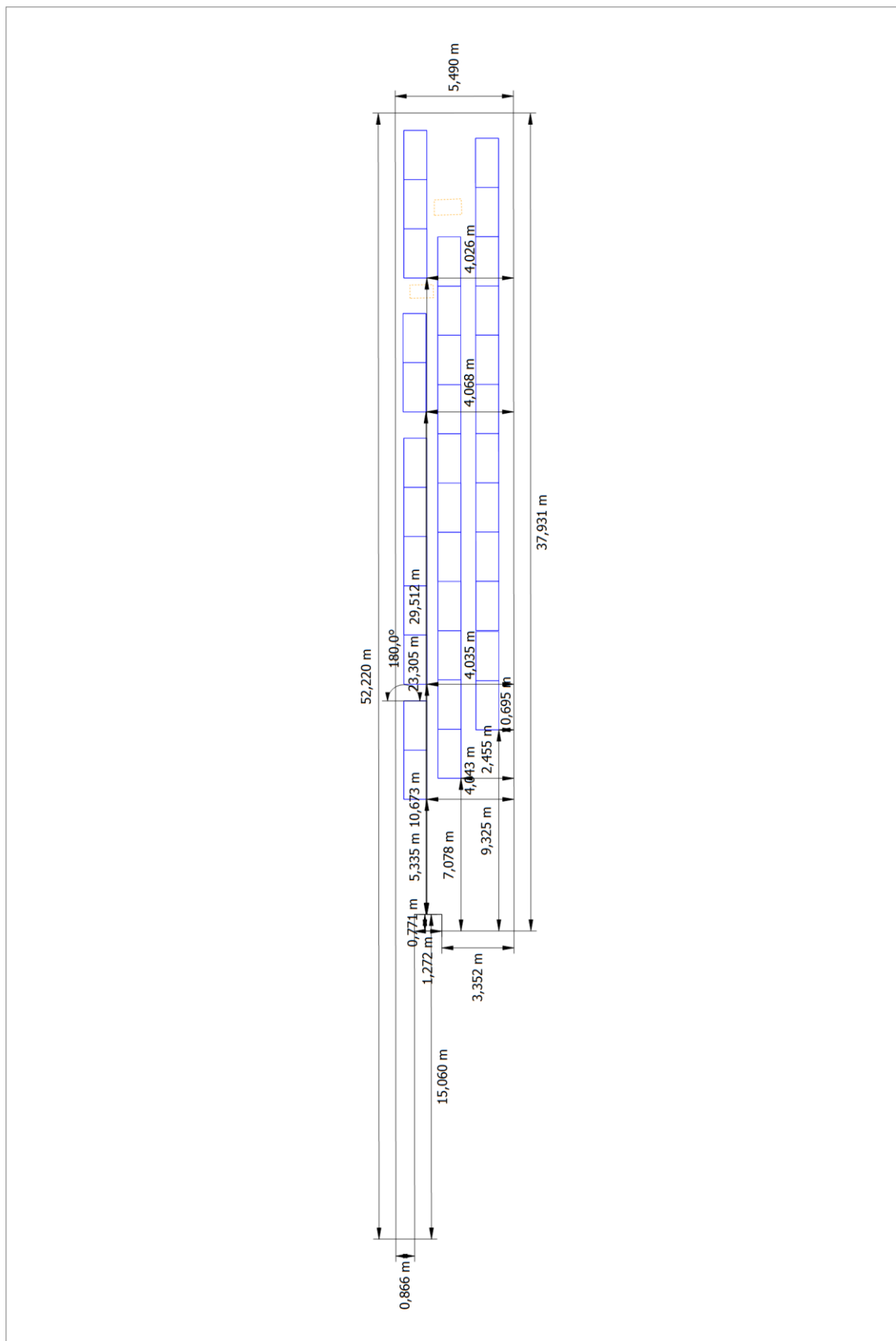
Ilustracja: Schemat połączeń

## Przeglądaj plan



Ilustracja: Przeglądaj plan

## Plan wymiarowy

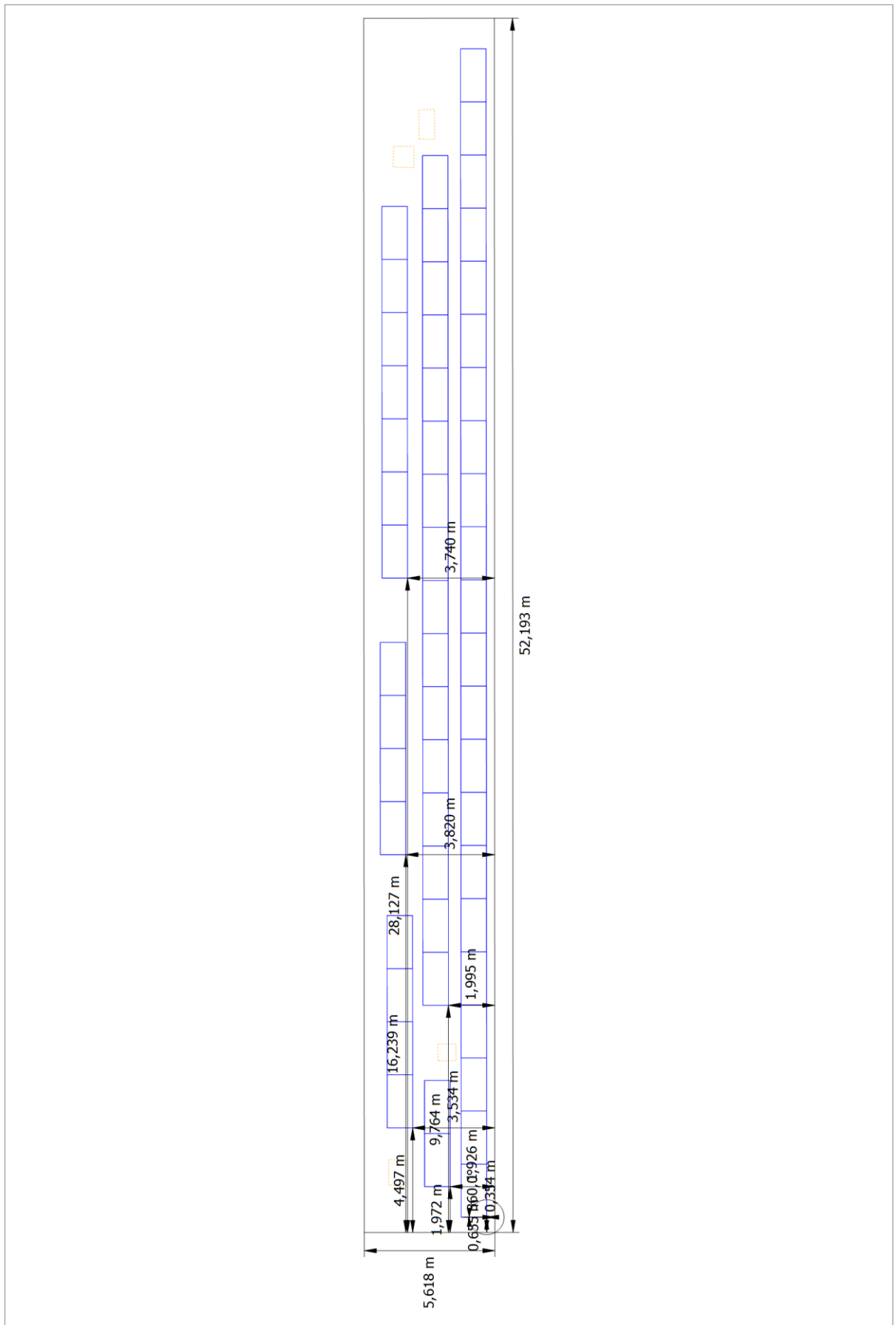


Ilustracja: PŁN - Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

## Instalacja na dachu

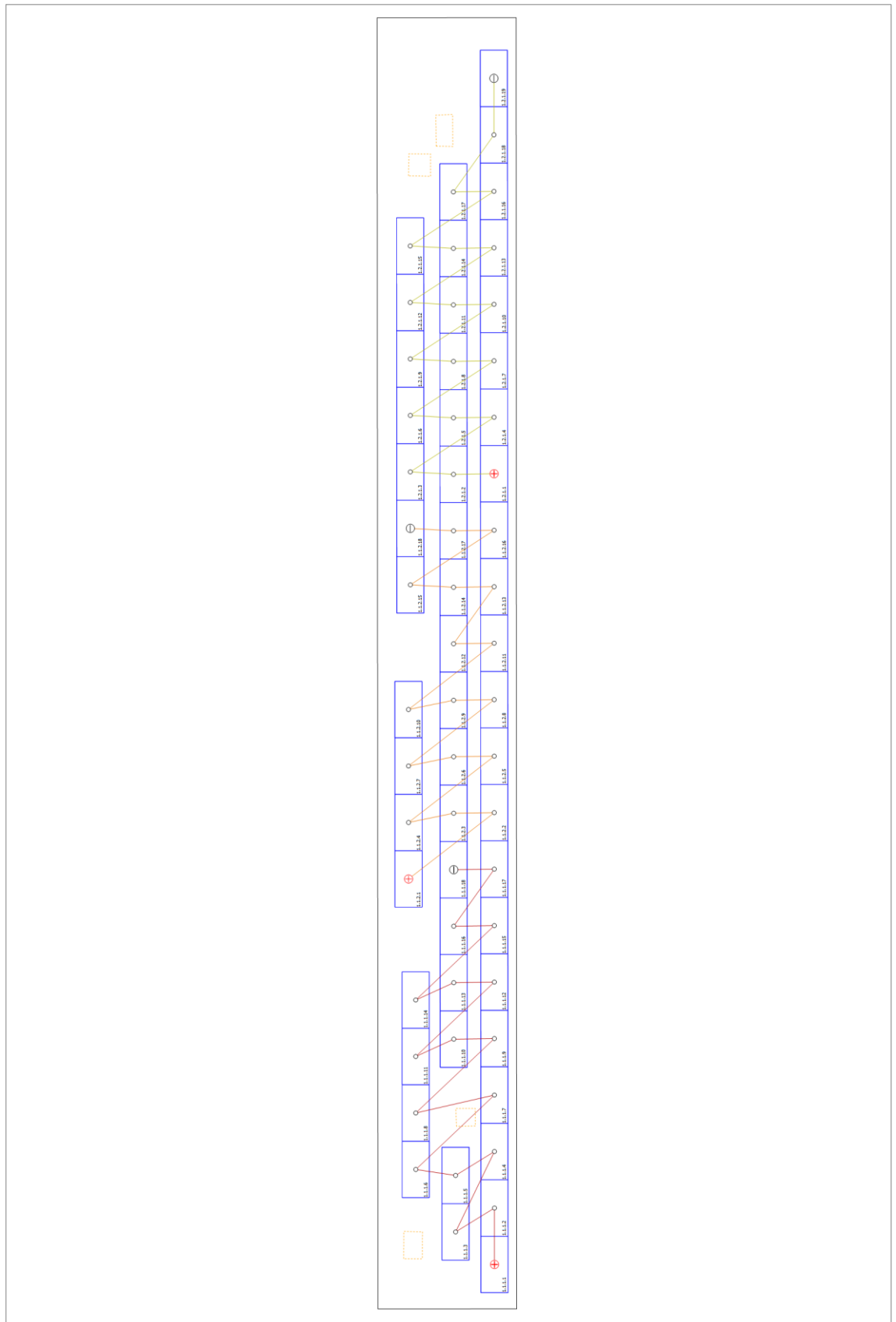
Odpowiedzialny (-a): mgr inż. P. Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41



Ilustracja: PŁD - Powierzchnia do obciążenia Południowy-Zachód

## Schemat elektryczny

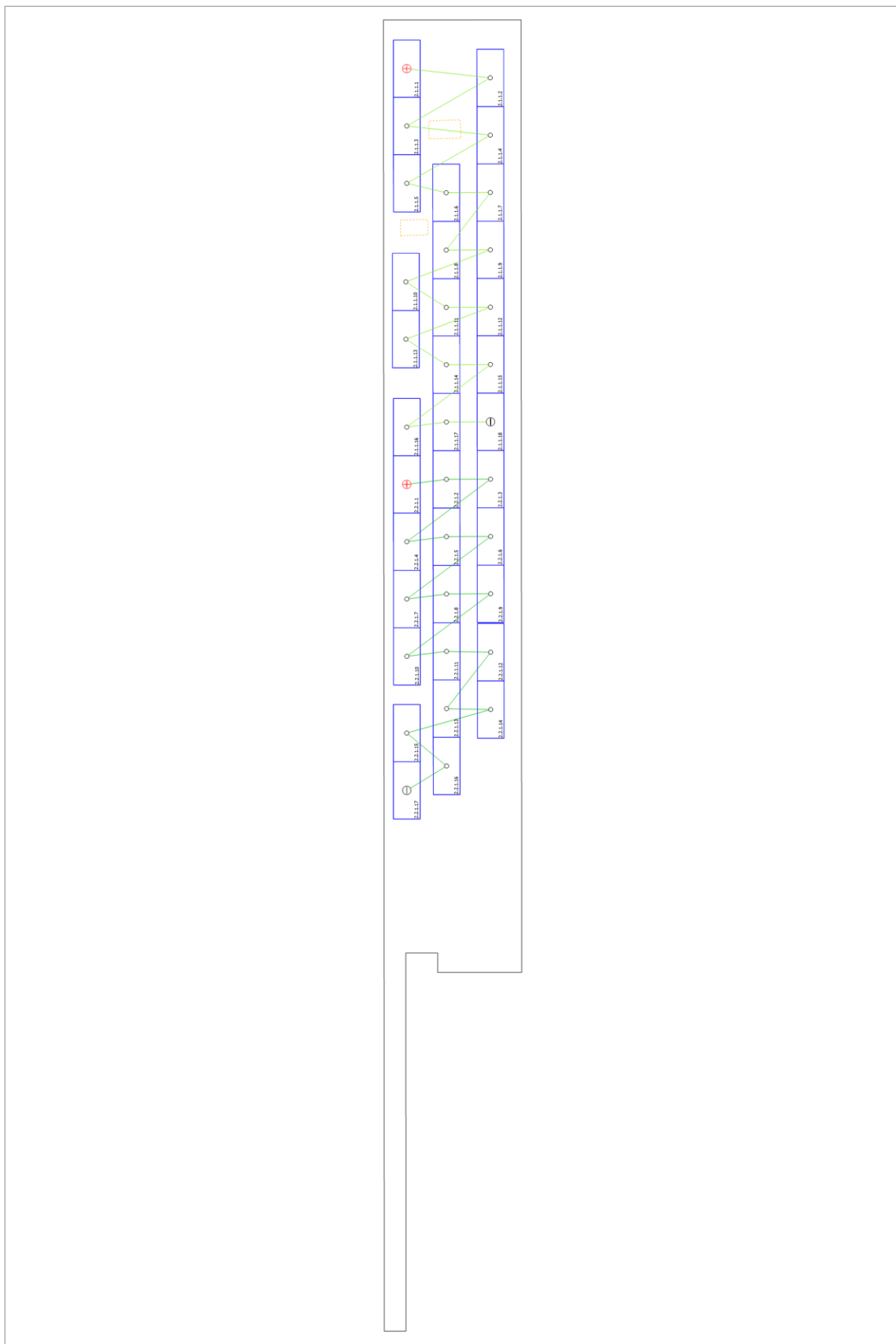


Ilustracja: PŁD - Powierzchnia do obciążenia Południowy-Zachód

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław  
Wyszyńskiego 41



Ilustracja: PŁN - Powierzchnia do obciążenia Północny-Wschód

## Instalacja na dachu

Odpowiedzialny (-a): mgr inż.P.Garbaczewski

Klient: Powiat Wodzisławski Wodzisław Bogumińska 2 - PZZN Wodzisław Wyszyńskiego 41

## Lista części

### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			555Wp	90	Sztuka
2	Falownik			25kW	1	Sztuka
3	Falownik			17kW	1	Sztuka
4	Komponenty			Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe z uziemieniem T1+T2	1	Sztuka
5	Komponenty			Licznik dwukierunkowy	1	Sztuka
6	Komponenty			Zabezpieczenie sieci i systemu (proste) S-BOX PLUS	2	Sztuka