



---

# DOBÓR INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NALEŻĄCYM DO MIASTA I GMINY GNIEW

---

**ZAMAWIAJĄCY:** URZĄD MIASTA I GMINY GNIEW  
Plac Grunwaldzki 1  
83-140 Gniew

---

**LOKALIZACJA:** SZKOŁA PODSTAWOWA IM. JANA III SOBIESKIEGO NR 1  
Ul. Gdańska 16  
83-140 Gniew

---

**WYKONAWCA:** ITEO TECHNOLOGY SP. Z O.O.  
Ul. Twarda 18  
00-105 Warszawa

---

## **OPIS OPRACOWANIA**

### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej w budynku Szkoły Podstawowej im. Jana III Sobieskiego nr 1 przy ul. Gdańskiej 16 w Gniewie

### **1.2. PODSTAWA FORMALNA I MERYTORYCZNA OPRACOWANIA**

- Obowiązujące przepisy i normy
- Założenia inwestora dotyczące sposobu funkcjonowania budynku
- Zbiór wymagań dla modułów wytwarzania energii typu A, w tym mikroinstalacji
- Wizja lokalna w terenie oraz wykonany na miejscu materiał dokumentacyjno - fotograficzny

### **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

- obliczenia zapotrzebowania na wytworzoną energię elektryczną
- dobór modułów fotowoltaicznych i inwerterów
- przeciwpożarowe wyłączniki prądu
- instalacje zasilania projektowanej instalacji fotowoltaicznej
- układy pomiarowe i monitorowania
- zabezpieczenia przeciwporażeniowe instalacji fotowoltaicznej
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowej instalacji fotowoltaicznej

### **1.4. ZAŁOŻENIA DO OPRACOWANIA**

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowoczesnej instalacji fotowoltaicznej spełniającej wymogi najnowszych norm i rozporządzeń zgodnych z normami Unii Europejskiej.

### **1.5. WYTYCZNE DO MIKROINSTALACJI**

- Przegląd projektu
- Struktura instalacji
- Wynik symulacji
- Bilans energetyczny PV
- Parametry urządzeń
- Schemat instalacji fotowoltaicznej
- Karty katalogowe urządzeń

## Wizualizacja

Tytuł projektu: Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew

### Dane klientów

Przedsiębiorstwo	1A - Szkoła nr 1 Gniew
Osoba kontaktowa	Mirosław Narloch
Adres	Gdańska 16, 83-140 Gniew
Telefon	509664680
Telefaks	
E-mail	dyrektor@sp1gniew.pl

### Dane projektowe

Tytuł projektu	Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew
Odpowiedzialny (-a)	ITEO TECHNOLOGY Sp. z o.o.
Adres	00-105 Warszawa, ul. Twarda 18



Certyfikowany instalator  
systemów fotowoltaicznych  
*inż. Kamil Kwaśnik*  
Upr UDT 02E-W/21/000003/19

## Przegląd projektu



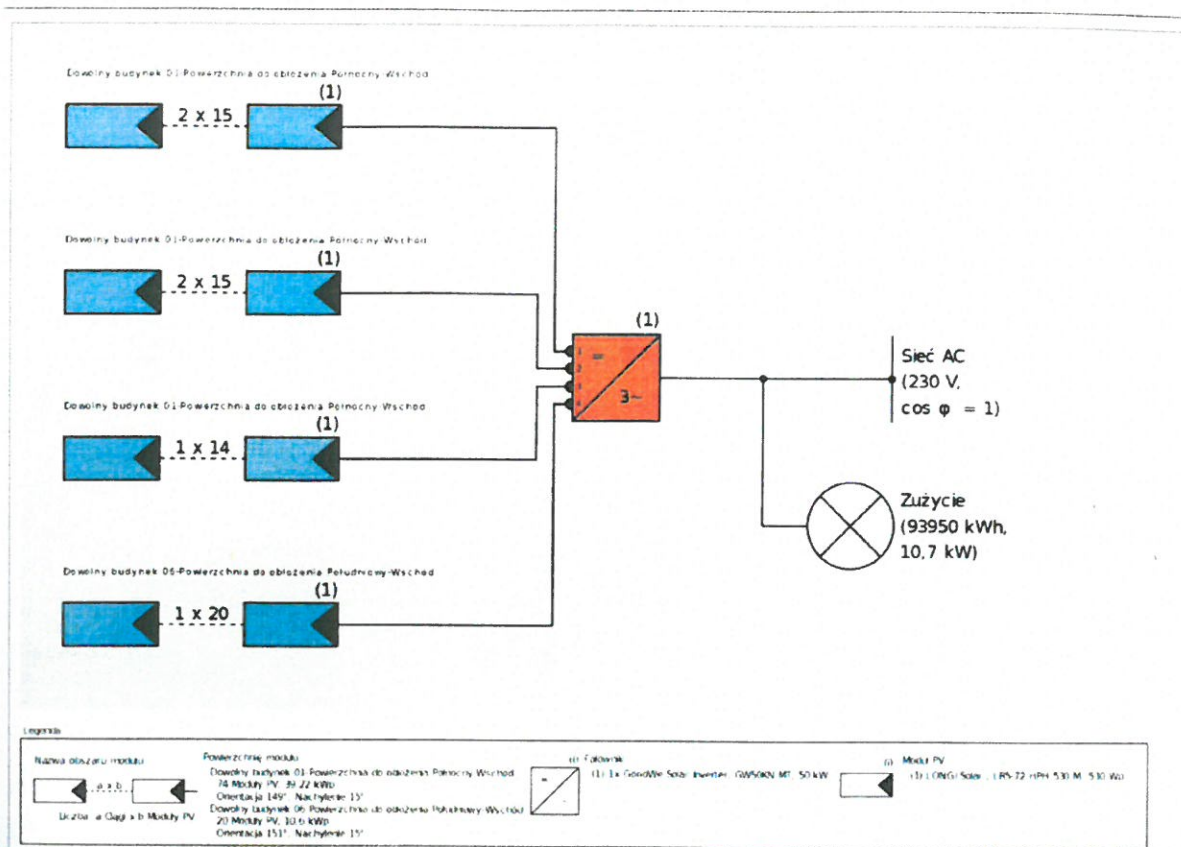
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

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

Dane klimatyczne	Gniew, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1(i)
Moc generatora PV	49,82 kWp
Powierzchnia generatora PV	240,3 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	94
Liczba falowników	1

## Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	49,82 kWp
Spec. uzysk roczny	997,25 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,24 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,1 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	49 705 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	28 759 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	20 946 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	57,8 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której udało się uniknąć:	23 351 kg / rok
Stopień samowystarczalności	30,6 %

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

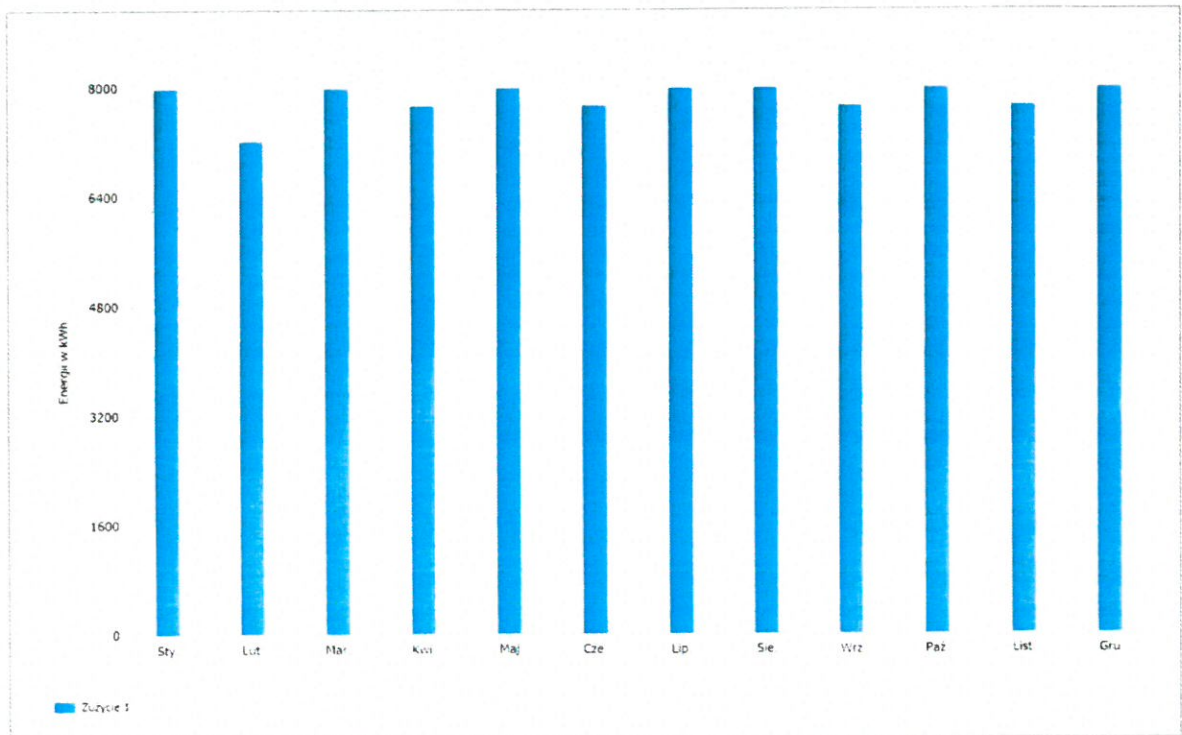
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi
Włączenie do eksploatacji	21.11.2022

#### Dane klimatyczne

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

#### Zużycie

Zużycie całkowite	93950 kWh
Nowy	93950 kWh



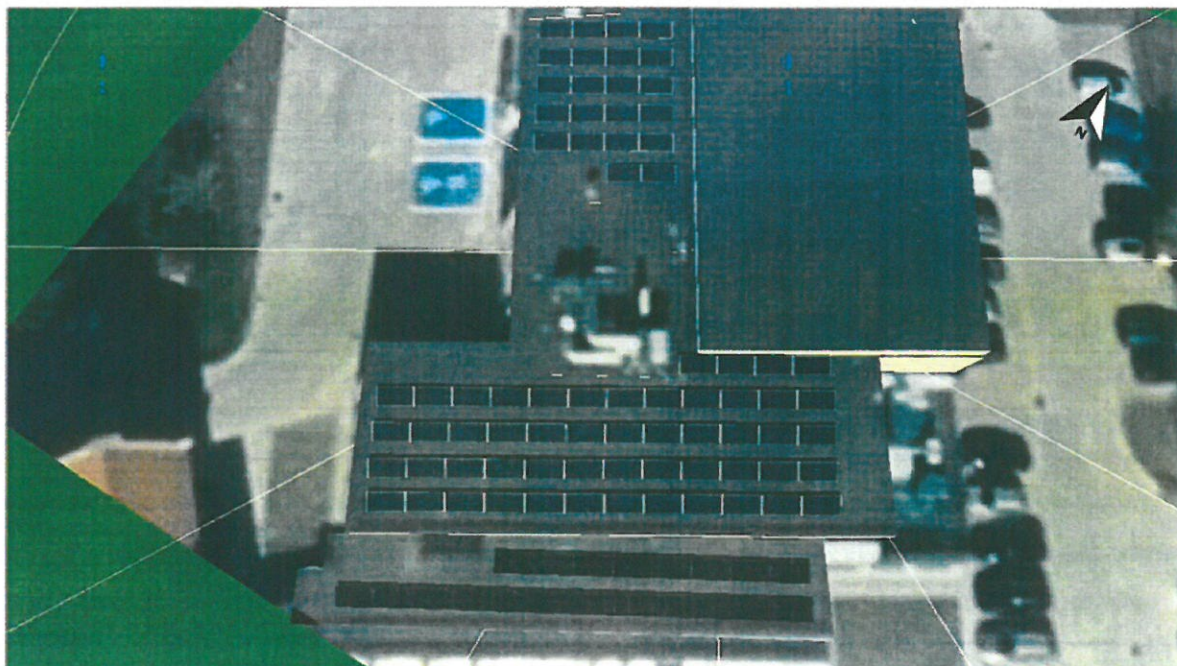
Ilustracja: Zużycie

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód
Moduły PV	74 x LR5-72 HPH 530 M (v3)
Producent	<del>Valentini Solar</del>
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-wschód 149 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	189,1 m <sup>2</sup>

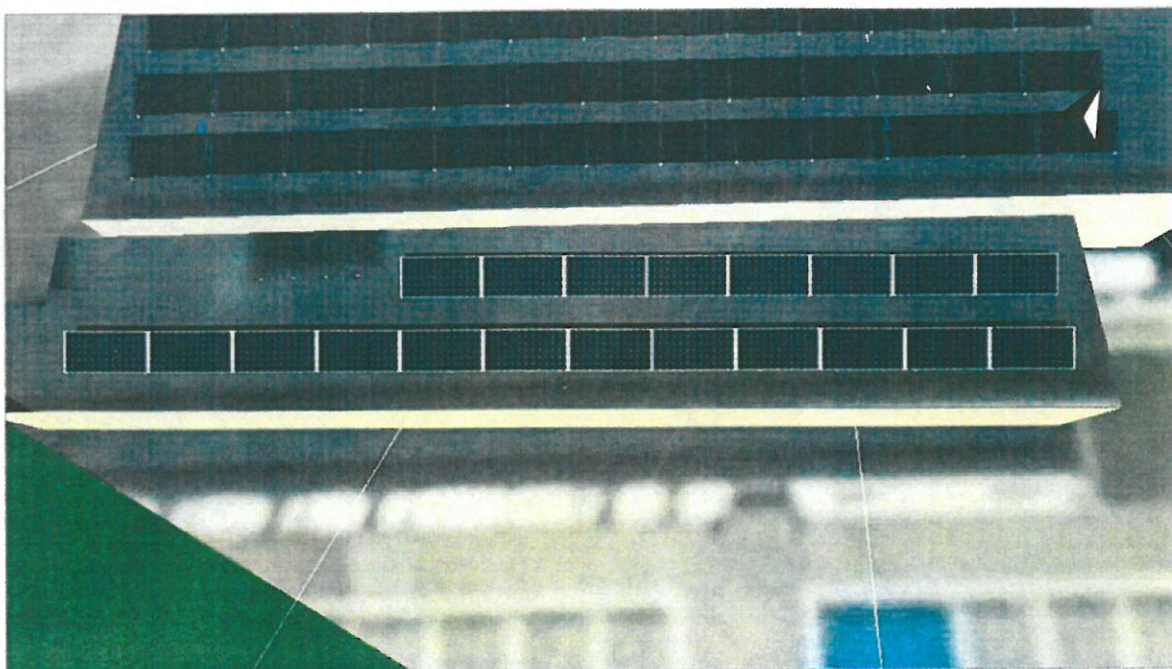


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

## 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Nazwa	Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód
Moduły PV	20 x LR5-72 HPH 530 M (v3)
Producent	REC Solar
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-wschód 151 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	51,1 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód



## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia  
Północny-Wschód + Dowolny budynek 06-Powierzchnia do  
obłożenia Południowy-Wschód

Falownik 1

Model

GW50KN-MT (v4)

Producent

Liczba

1

Współczynnik wymiarowania

99,6 %

Konfiguracja

MPP 1: 2 x 15

MPP 2: 2 x 15

MPP 3: 1 x 14

MPP 4: 1 x 20

## Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1

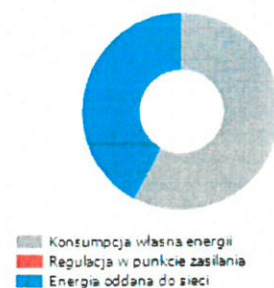
## Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	49,82 kWp
Spec. uzysk roczny	997,25 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,24 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,1 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	49 705 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	28 759 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	20 946 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	57,8 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	23 351 kg / rok

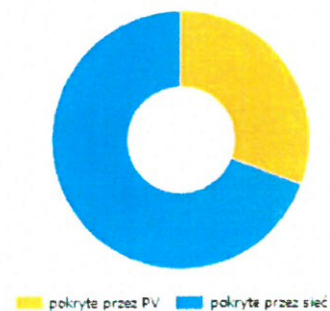
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



#### Urządzenie

Urządzenie	93 950 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	22 kWh/Rok
Zużycie całkowite	93 972 kWh/Rok
pokryte przez PV	28 759 kWh/Rok
pokryte przez sieć	65 213 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	30,6 %

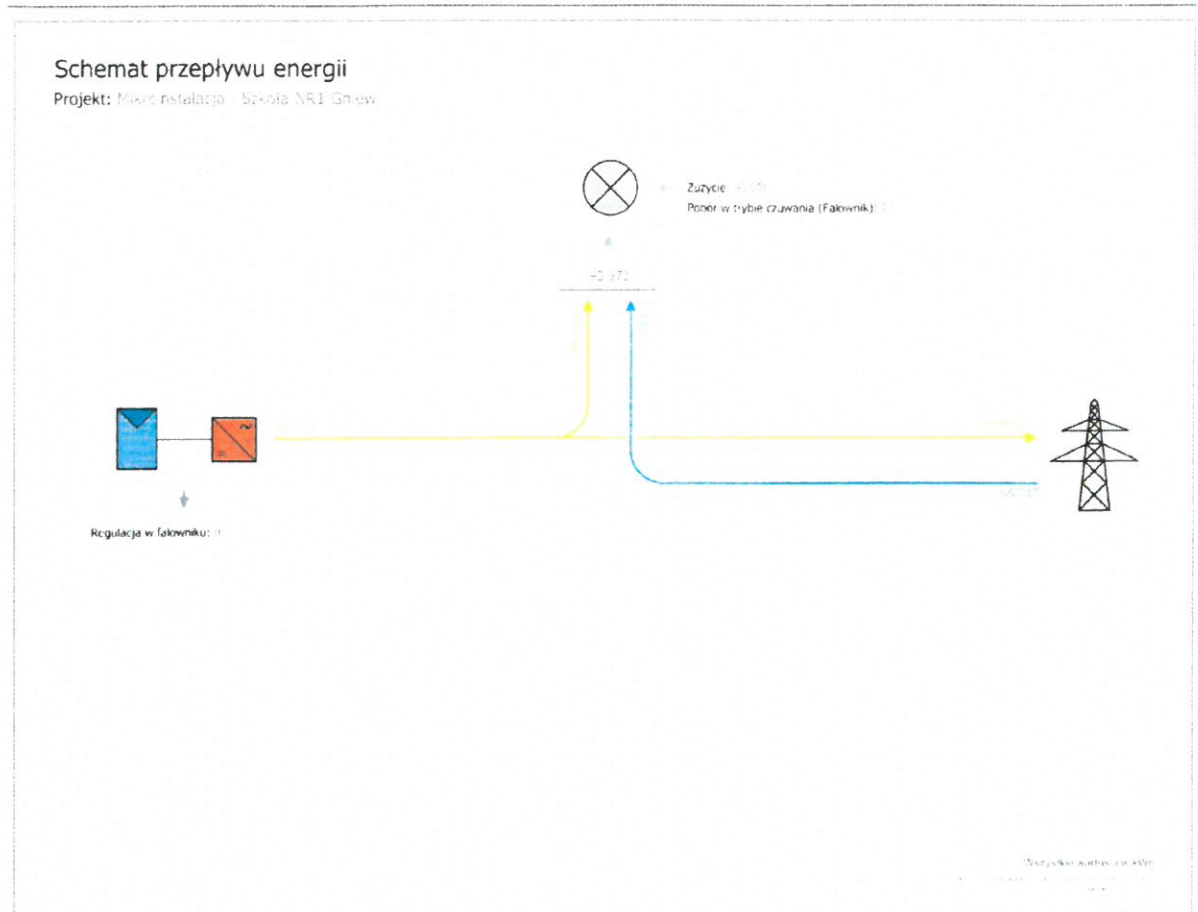
Zużycie całkowite



#### Stopień samowystarczalności

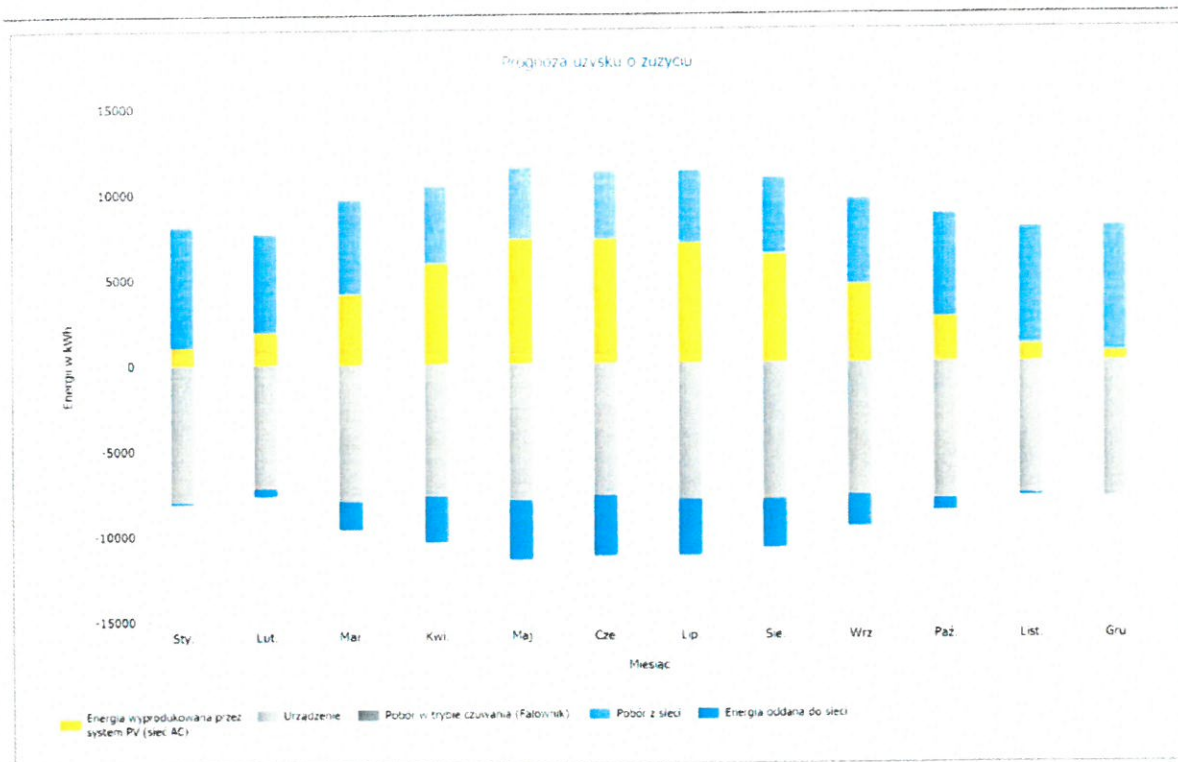
Zużycie całkowite	93 972 kWh/Rok
pokryte przez sieć	65 213 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	30,6 %

## Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew

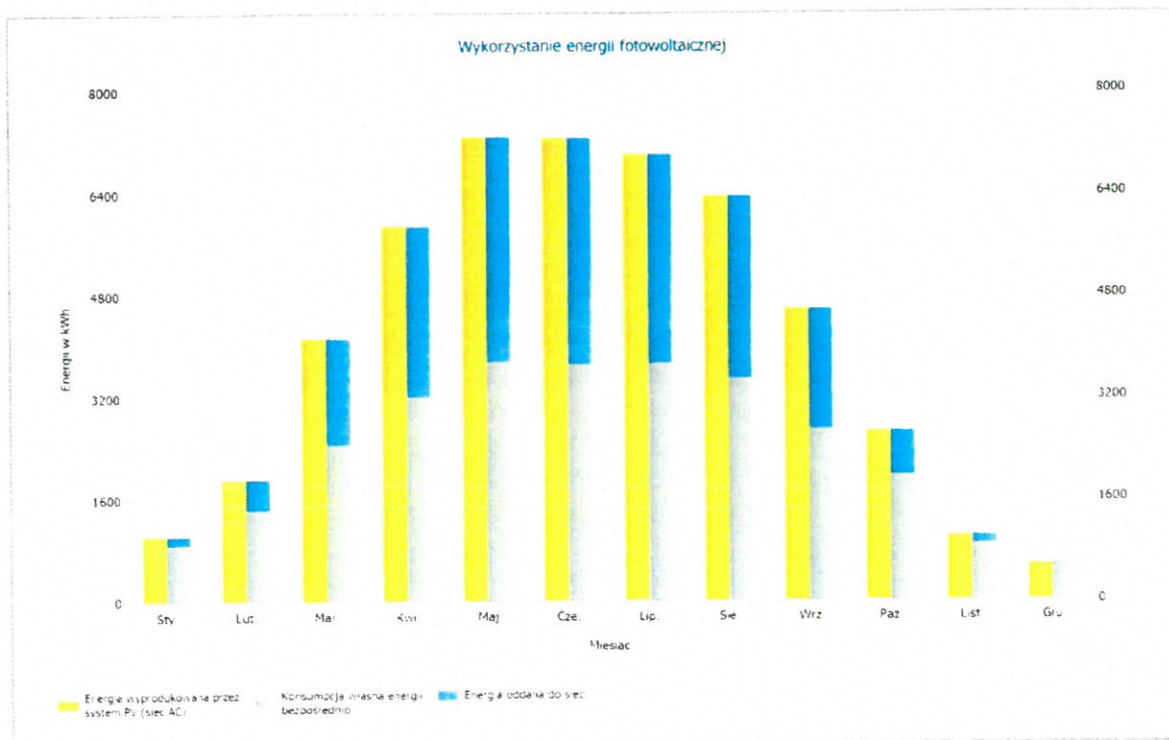


Ilustracja: Przepływ energii

## Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew

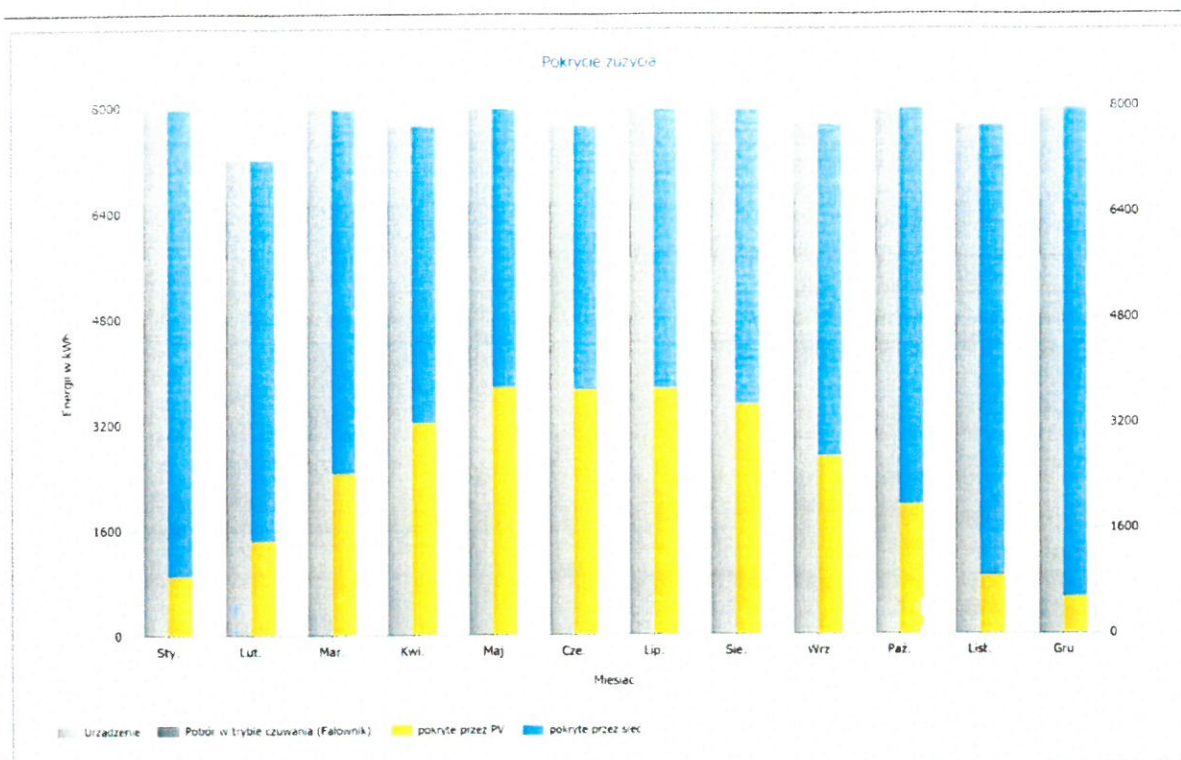


Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

## Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew



Ilustracja: Pokrycie zużycia

## Wyniki na powierzchnię modułu

### Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Wschód

Moc generatora PV	39,22 kWp
Powierzchnia generatora PV	189,15 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1110,17 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1116,74 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	88,87 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	38931,15 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	992,64 kWh/kWp

### Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Moc generatora PV	10,60 kWp
Powierzchnia generatora PV	51,12 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1112,60 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1119,20 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	90,80 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	10773,70 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	1016,39 kWh/kWp

## Bilans energetyczny instalacji PV

### Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 041,33 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,41 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,51 kWh/m <sup>2</sup>	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	82,83 kWh/m <sup>2</sup>	8,01 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-6,58 kWh/m <sup>2</sup>	-0,59 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 110,68 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 110,68 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 240,269 m <sup>2</sup>	
	<b>= 266 862,31 kWh</b>	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>266 862,31 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,74 %)	-211 516,88 kWh	-79,26 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>55 345,43 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1 147,39 kWh	-2,07 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-688,02 kWh	-1,27 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-430,98 kWh	-0,81 %
Diody	-47,32 kWh	-0,09 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-1 060,63 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-404,47 kWh	-0,78 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>51 566,62 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-2,33 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	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-134,42 kWh	-0,26 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>51 429,86 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>51 429,86 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-162,81 kWh	-0,32 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 562,20 kWh	-3,05 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-21,77 kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania</b>	<b>49 683,08 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>49 704,85 kWh</b>	

## Arkusze danych

### Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: LR5-72 HPH 530 M (v3)

Producent	LONGI Solar
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne</b>	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	72
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	41,35 V
Natężenie prądu w MPP	12,82 A
Napięcie obwodu otwartego	49,2 V
Prąd zwarciaowy	13,71 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	530 W
Współczynnik wypełnienia	78,59 %
Współczynnik sprawności	20,74 %
<b>Parametry obciążenia częściowego U/I</b>	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	39,698 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,61 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	46,109 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,788 A
<b>Parametry dodatkowe</b>	
Współczynnik temperaturowy Voc	-139,7 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	6,8 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
<b>Dane mechaniczne</b>	
Szerokość	1133 mm
Wysokość	2256 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	11 mm
Ciężar	27,2 kg

## Arkusz danych falownika

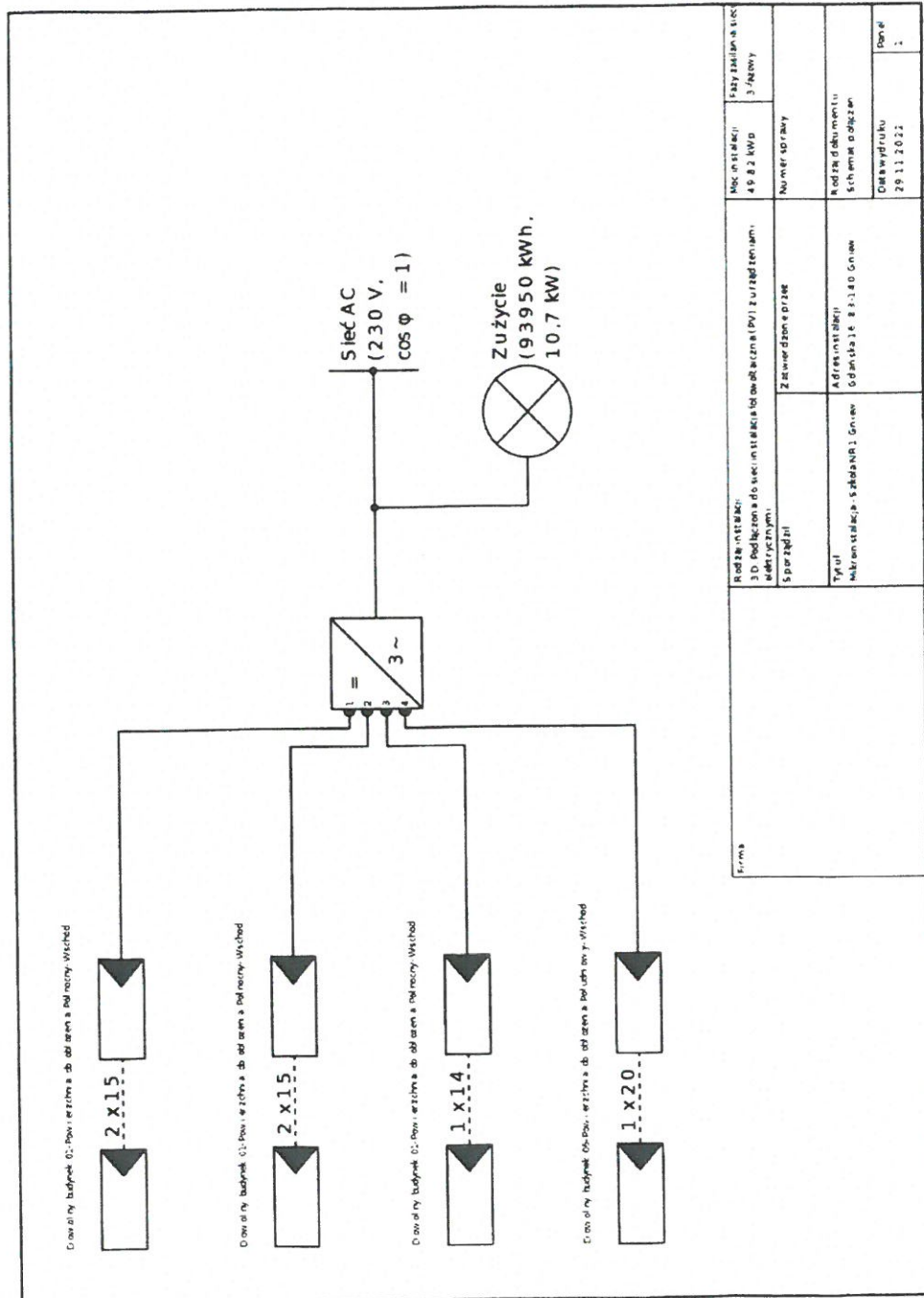
Falownik: GW50KN-MT (v4)

Producent	GoodWe Solar Inverter
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	50 kW
Maks. moc prądu DC	65 kW
Napięcie znamionowe DC	620 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	110 A
Max. prąd zwarciov	110 A
Liczba wejść DC	10
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	50 kW
Maks. moc prądu AC	55 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	0,2 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	0,02 W
Pobór w trybie czuwania	20 W
Zużycie nocne	1 W
<b>Tracker MPP</b>	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,61 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,76 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	4
Liczba różnych trackerów	2
<b>Tracker MMP typu 1</b>	
Liczba	2
Tracker MPP	1-2
Maks. prąd wejściowy	33 A
Max. prąd zwarciov	33 A
Maks. moc wejściowa	33 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	1000 V
<b>Tracker MMP typu 2</b>	
Liczba	2
Tracker MPP	3-4
Maks. prąd wejściowy	22 A
Max. prąd zwarciov	22 A
Maks. moc wejściowa	22 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	1000 V



# Plany i listy części

## Schemat połączeń



Moc instalacji: 4,982 kWp		Liczba paneli PV: 3-Nowy	
Rodzaj instalacji: 3-D. Podłączenie do sieci w stacji transformacji (PV) z urządzeniem elektronicznym.		Zatwierdzone przez:	
Typ instalacji: Mikroinstalacja - Szkoła NR1 Gniew		Adres instalacji: Ogólna 1, 8-140 Gniew	
Numer sprawy		Data wydruku	
Numer dokumentu: Schemat połączeń		Data:	
29.11.2022		Strona:	
1		1	

Ilustracja: Schemat połączeń

