



#### Przedsiębiorstwo

**3energy Sp. z o.o.**

Lisciasta 17  
91-357 Łódź  
Polska

Osoba kontaktowa:  
Marcin

E-mail: [fotowoltaika@3energy.com.pl](mailto:fotowoltaika@3energy.com.pl)

#### Klient

**Powiat Zduńskowski**

Zduńska Wola,  
Żłotnickiego 25

Telefon: 438244244

E-mail: [inwestycje@powiatzdunskowski.pl](mailto:inwestycje@powiatzdunskowski.pl)



#### Projekt

Adres:  
ul. Żeromskiego 10  
98-220 Zduńska Wola

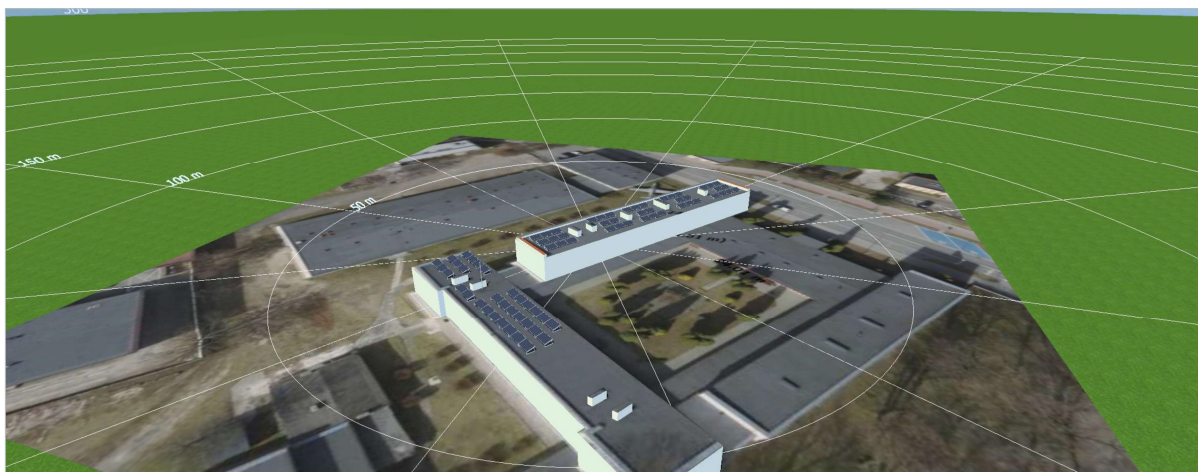
Data wprowadzenia do eksploatacji: 18.09.2023

Opis projektu:  
Opracowanie dokumentacji projektowych  
instalacji fotowoltaicznych na budynków  
użyteczności publicznej Powiatu  
Zduńskowskiego

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

## ZSZ nr 1 Budynek Szkoły



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

Dane klimatyczne

LODZ (1986 - 2005)

Moc generatora PV

34,78 kWp

Powierzchnia generatora PV

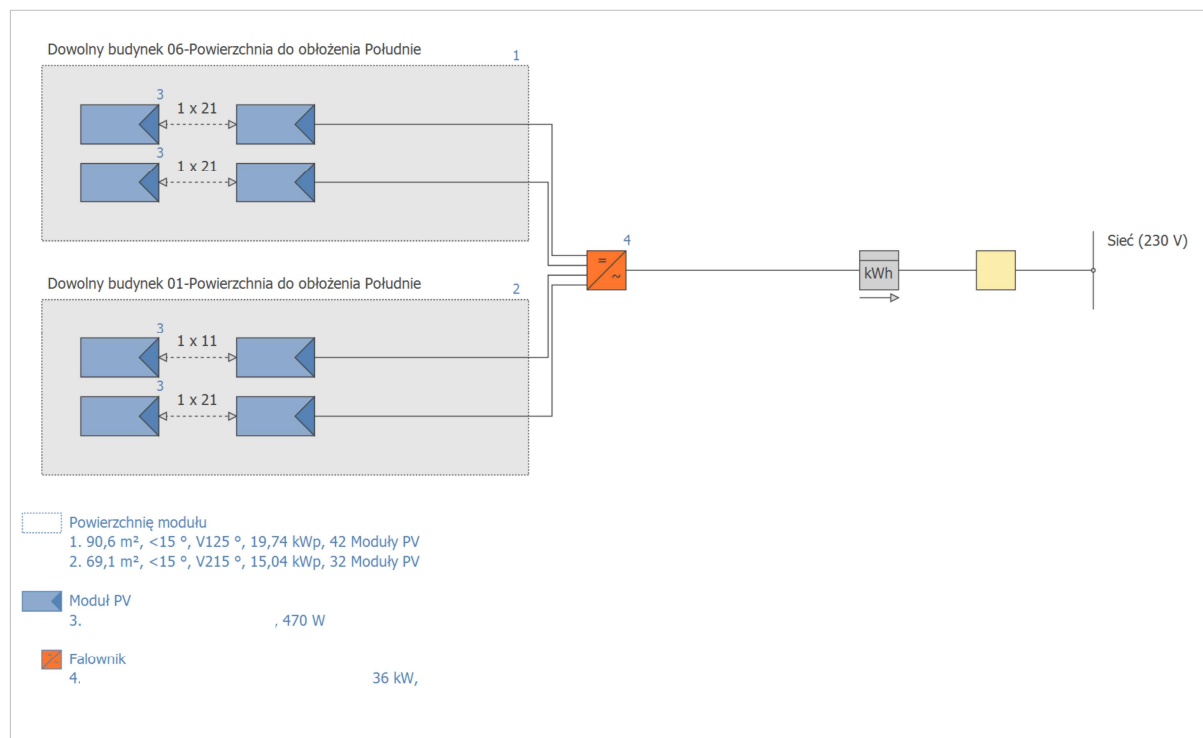
159,7 m<sup>2</sup>

Liczba modułów PV

74

Liczba falowników

1



Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

**ZSZ nr 1 Budynek Szkoły**

---

**Zysk**

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	32 024 kWh
Spec. uzysk roczny	920,75 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,9 %
Obliczenie strat przez zacielenie	2,0 %/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	19 200 kg / rok

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.

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

**ZSZ nr 1 Budynek Szkoły**

## Struktura instalacji

Dane klimatyczne

ŁÓDŹ

Rodzaj instalacji

3D, Podłączona do sieci instalacja  
fotowoltaiczna (PV)

## Generator PV 1. Powierzchnię modułu

Nazwa

Dowolny budynek 06-Powierzchnia do  
obłożenia Południe  
42 x

Moduły PV\*

Producent

Nachylenie

15 °

Orientacja

Południowy-wschód 125 °

Rodzaj montażu

Wolnostojący na dachu płaskim

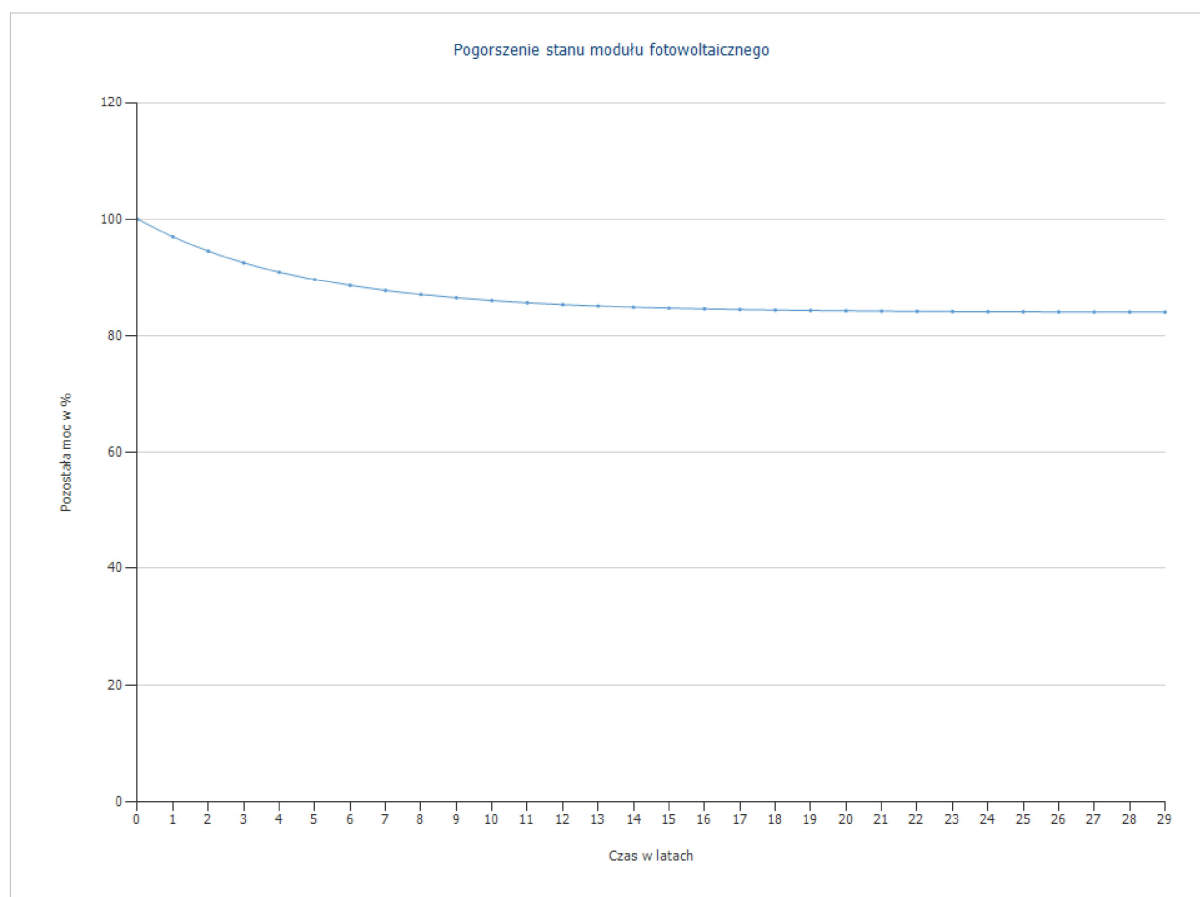
Powierzchnia generatora PV

90,6 m<sup>2</sup>

## Straty

Moc pozostała po 25 latach

84 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego dla Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południe

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

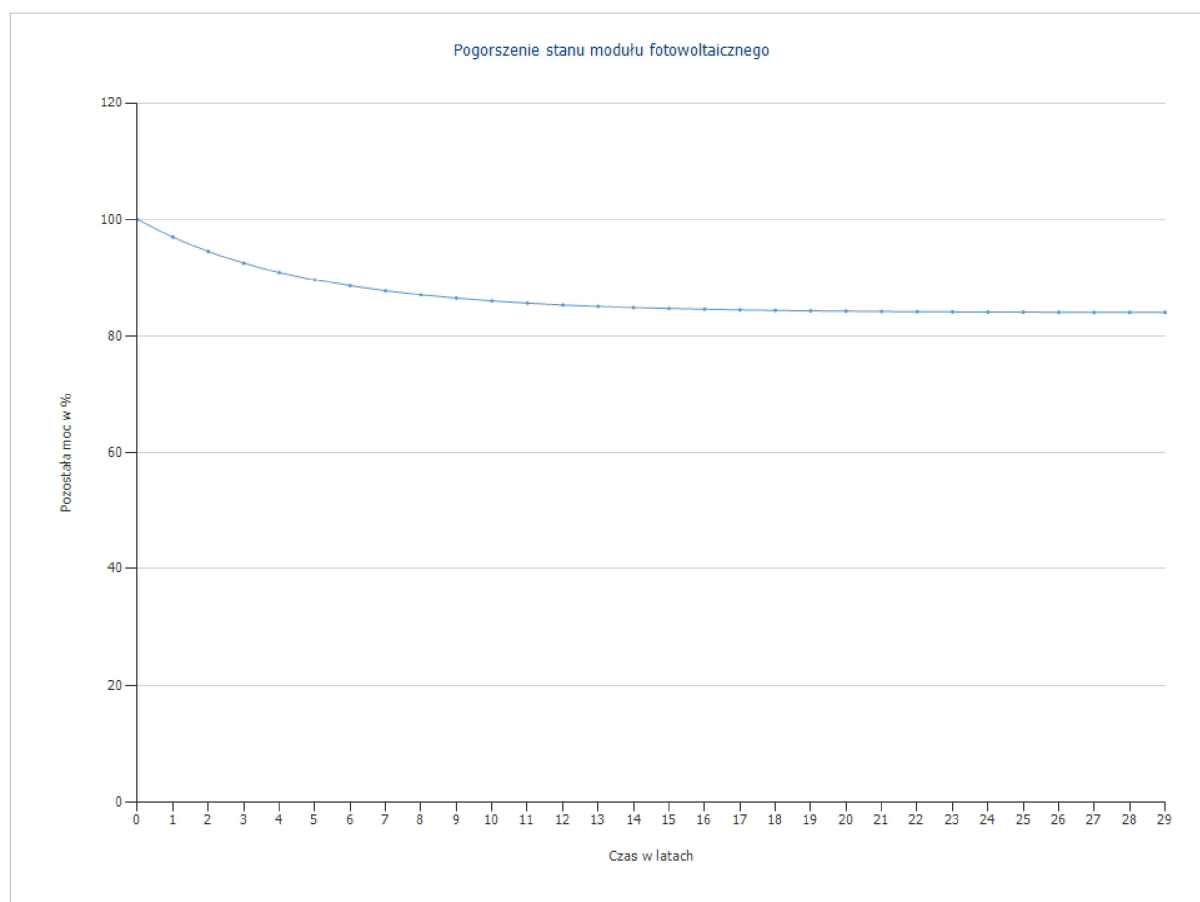
## ZSZ nr 1 Budynek Szkoły

### Generator PV 2. Powierznię modułu

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe
Moduły PV*	32 x
Producent	
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-zachód 215 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	69,1 m <sup>2</sup>

### Straty

Moc pozostała po 25 latach 84 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego dla Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

### Falownik

#### 1. Powierzchnie modułów

Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południe + Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

**ZSZ nr 1 Budynek Szkoły**

---

**Sieć AC**

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

**Kabel**

Maks. strata łączna	1 %
---------------------	-----

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

---

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

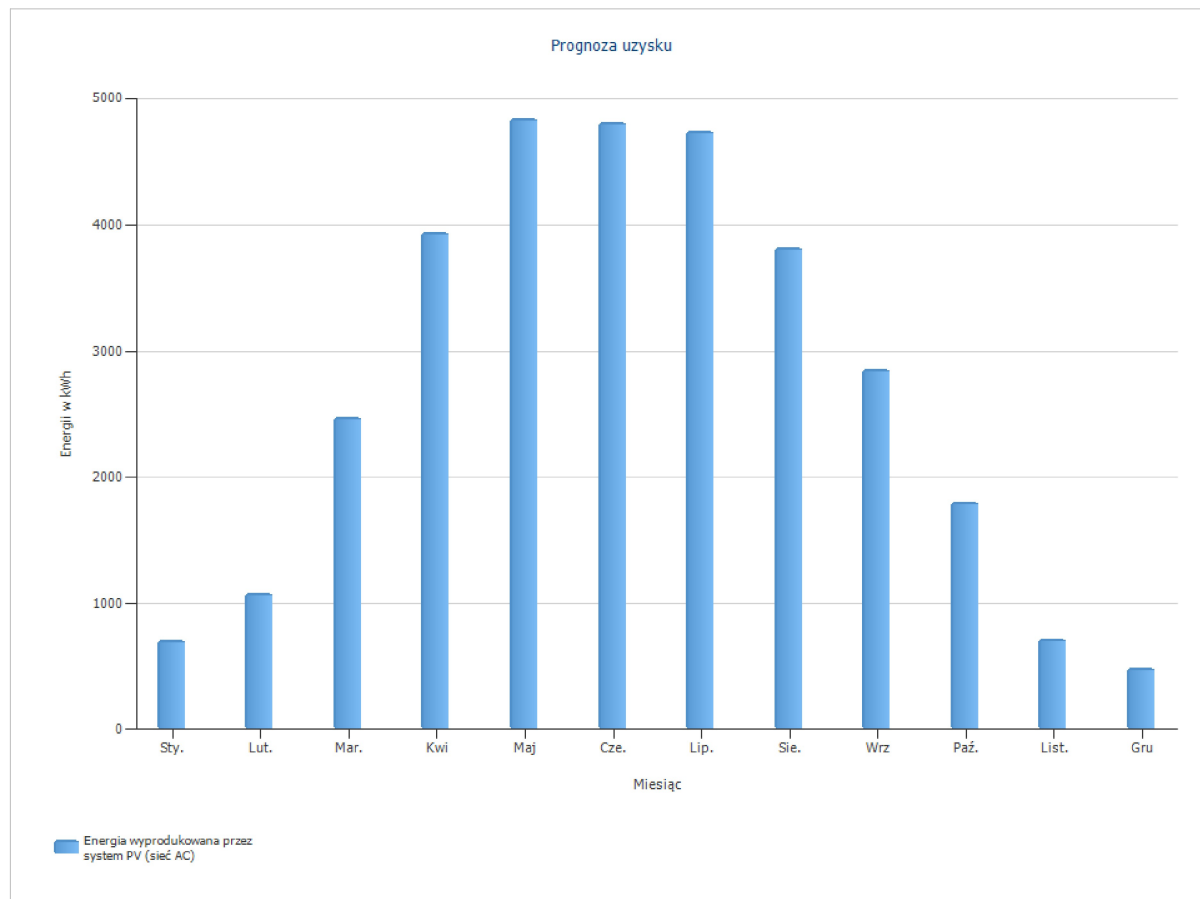
ZSZ nr 1 Budynek Szkoły

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

Moc generatora PV	34,8 kWp
Spec. uzysk roczny	920,75 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,9 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacielenia	2,0 %/rok

Energia oddana do sieci	32 024 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	31 366 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania	24 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	19 200 kg / rok



Ilustracja: Prognoza uzysku

Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

### ZSZ nr 1 Budynek Szkoły

#### Wyniki na powierzchnię modułu

##### Dowolny budynek 06-Powierzchnia do obłożenia Południe

Moc generatora PV	19,74 kWp
Powierzchnia generatora PV	90,6 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1112,4 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	17853,2 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	904,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,3 %

##### Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

Moc generatora PV	15,04 kWp
Powierzchnia generatora PV	69,1 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1138,9 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	14170,6 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	942,2 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	82,7 %



Numer oferty: 003.1  
Data oferty: 17.10.2023

Odpowiedzialny (-a): Marcin Anielak  
Przedsiębiorstwo: 3energy Sp. z o.o.

ZSZ nr 1 Budynek Szkoły

## Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 071,9 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,72 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	62,69 kWh/m <sup>2</sup>	5,91 %
Zacienienie promieniowania dyfuzyjnego przez horyzont	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-63,73 kWh/m <sup>2</sup>	-5,67 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 060,2 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 060,2 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 159,69 m <sup>2</sup>	
	= 169 299,7 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>169 299,7 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,78 %)	-132 425,66 kWh	-78,22 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>36 874,1 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-459,10 kWh	-1,25 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 649,58 kWh	-4,53 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-417,17 kWh	-1,20 %
Diody	-53,40 kWh	-0,16 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-685,90 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-96,84 kWh	-0,29 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>33 512,1 kWh</b>	
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	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-18,26 kWh	-0,05 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>33 493,8 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>33 493,8 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-90,87 kWh	-0,27 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 055,92 kWh	-3,16 %
Pobór w trybie czuwania	-23,71 kWh	-0,07 %
Straty całkowite w kablu	-323,23 kWh	-1,00 %
<b>Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania</b>	<b>32 000,1 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>32 023,6 kWh</b>	