

# INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE W INWESTYCJACH SAMORZĄDOWYCH WYTYCZNE

Bogdan Szymański

## Rodzaje instalacji fotowoltaicznych - w systemie prawnym



**Mikroinstalacja (moc do 50 kWp)**



**Mała instalacja (50 - 500 kWp)**



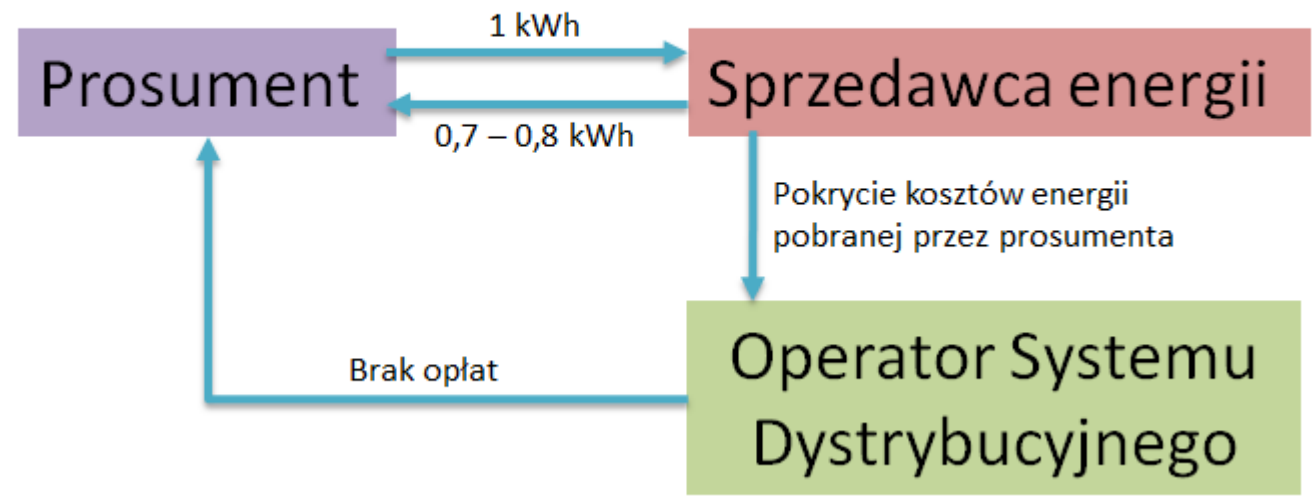
**Duża instalacja ( moc > 500 kWp)**

Ułatwienia dla mikroinstalacji w zakresie wykonania prac

1. Brak pozwolenia na budowę\*
2. Brak warunków przyłączeniowych –  
zgłoszenie
3. Brak opłaty za przyłączenie

# Instalacji fotowoltaicznych - w systemie prawnym

## Częściowy roczny net metering



**Prosument** - Prosument to każdy odbiorca końcowy energii elektrycznej, który kupuje energię elektryczną z sieci, a także ją wytwarza w mikroinstalacji, w celu jej zużycia na potrzeby własne. Z definicji prosumenta wyłączeni są przedsiębiorcy wykorzystujący wytworzoną w mikroinstalacji energię na potrzeby prowadzonej działalności gospodarczej.

**Opust** - Opust to sposób bezgotówkowego rozliczenia energii elektrycznej pobranej przez prosumenta oraz wyprodukowanej w mikroinstalacji. Rozliczenie w ramach opustu odbywa się w okresie rocznym, przy czym dla instalacji o mocy do 10 kW za 1 kWh oddaną do sieci prosument może odebrać 0,8 kWh. W przypadku instalacji o mocy 10-40 kW rozliczenie odbywa się w stosunku ilościowym 1 do 0,7. Od energii rozliczanej w ramach opustu prosument nie uiszcza opłaty dystrybucyjnej. Należy zaznaczyć, że po roku niewykorzystany w ramach opustu nadmiar energii elektrycznej przepada z tego względu moc instalacji PV powinna być precyzyjnie dobrana do zużycia energii.

**Umowa kompleksowa** - Warunkiem koniecznym do rozliczenia energii elektrycznej w oparciu o system opustu jest posiadanie przez prosumenta umowy kompleksowej o świadczenie usług dystrybucji i sprzedaży energii elektrycznej. W przypadku zmiany dostawcy energii prosument musi zadbać, aby nowy sprzedawca posiadał tzw. Generalną Umowę Dystrybucji dla Usługi Kompleksowej GUD-K.

Opłata za energię czynną

Opłatę za dystrybucję energii w tym:

- Składnika zmiennego stawki sieciowej
- Składnika zmiennego stawki jakościowej
- Opłaty OZE

## Typy instalacji PV w przetargu

### Sieciowe

1. Najprostsze w przyłączeniu
2. Rozliczane w opuszcie lub sprzedające nadwyżkę energii

### Sieciowe z zerowym eksportem mocy

1. Wymagają systemu kontrolującego wpływ energii do sieci
2. Stosowane gdy nie ma formalnych możliwości sprzedaży energii lub jest ona nieopłacalna

### ~~Wyspowe~~

Nieuzasadnione ekonomicznie

# Fotowoltaika - elementy instalacji

<p>Monokrystaliczny</p> 	<p>Polikrystaliczny</p> 	<p>CIGS</p> 	<p>CdTe</p> 	<p>Amorficzny</p> 
Sprawność 17%-19%	Sprawność 16-17%	Sprawność 12%-14%	Sprawność 11%-13%	Sprawność 8%-10%
Umiarkowany spadek wydajności przy wzroście temperatury pracy	Umiarkowany spadek wydajności przy wzroście temperatury pracy	Niski spadek wydajności przy wzroście temperatury pracy	Niski spadek wydajności przy wzroście temperatury pracy	Niski spadek wydajności przy wzroście temperatury pracy
Zazwyczaj w ramce	Zazwyczaj w ramce	Zazwyczaj w ramce	Zazwyczaj bez ramki	Zazwyczaj bez ramki
Bardzo wielu dostawców	Bardzo wielu dostawców	Ograniczona liczba dostawców	Bardzo ograniczona liczba dostawców	Ograniczona liczba dostawców

## Fotowoltaika - elementy instalacji MODUŁY SMART



Moduły typu SMART to moduły, które zamiast tradycyjnej puszkii przyłączeniowej (taka znajduje się na tylnej stronie każdego modułu) mają optymalizator mocy.

Optymalizator mocy optymalizuje pracę poszczególnych ogniw, lub łańcuchów ogniw na poziomie pojedynczego modułu.

### OPTYMALIZATOR MOCY WYRĘCZA FALOWNIK

Moduły typu smart dedykowane są na skomplikowane dachy, na miejsca o ograniczonej przestrzeni montażowej, w sytuacji, gdy zobowiązani jesteśmy umieścić moduły na różnych połaciach dachu i gdy miejsce montażu jest częściowo zacienione.

## Fotowoltaika - elementy instalacji FALOWNIKI

**Falownik** (ang. Inverter) – przekształtnik prądu stałego na prąd zmienny (DC -> AC). W instalacjach fotowoltaicznych przekształca prąd stały powstały w bateriach słonecznych i dostosowuje go do odbiorników i sieci elektrycznej. Falownik obok paneli jest drugim najistotniejszym elementem instalacji PV.

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA MOC

PODZIAŁ ZE WZGLĘDU NA TECHNOLOGIĘ



Mikro  
Inwerter



Inwerter  
Stringowy



Inwerter  
Centralny



Inwerter  
Beztransformatorowy

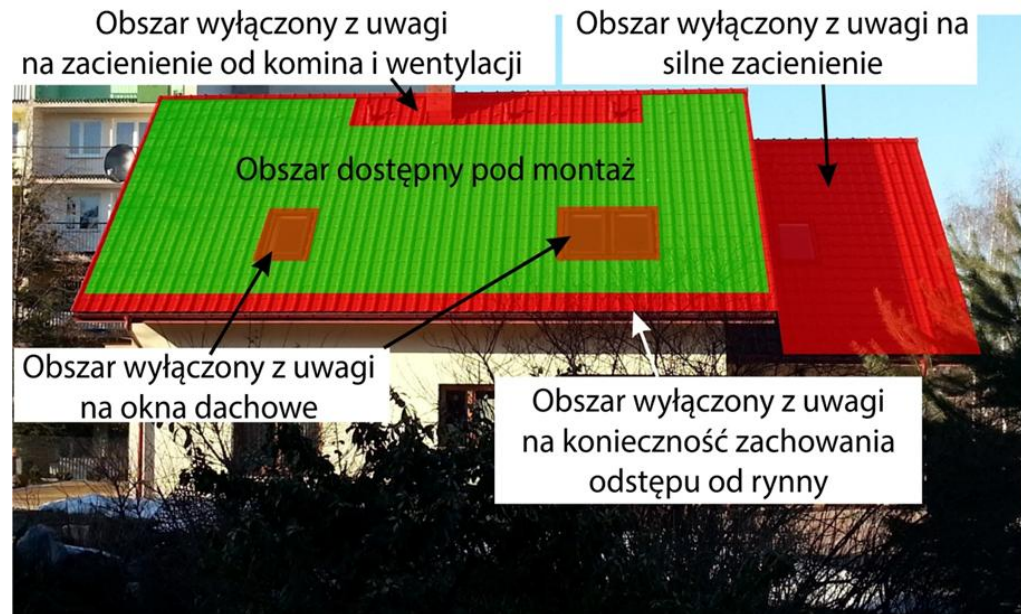


Inwerter  
Transformatorowy

# Jak dobrać moc mikroinstalacji?

Dobór mocy mikroinstalacji fotowoltaicznej powinien opierać się o:

- Dostępną przestrzeń montażową
- Moc umowną – gdy moc instalacji przekroczy moc umowną danego budynku konieczne będzie wystąpienie o warunki przyłączenia co generuje dodatkowe formalności.
- Techniczne możliwości przyłączenia.
- Zużycie energii i rozliczenie w systemie opustu.



## Ankiety i audyty dla mieszkańców

Przeprowadzenie badania ankietowego wśród mieszkańców ma na celu określenie potencjału danego ok instalacji fotowoltaicznych z tego względu ankieta powinna zbierać informacje z zakresu:

- Ilości zużywanej energii elektrycznej (Ilość energii podawana w kWh na podstawie półrocznych lub rocznych rozliczeń. Alternatywnie zaleca się podanie miesięcznych rachunków za energię elektryczną, co pozwoli wychwycić błędy, w których mieszkaniec półroczne rozliczenie omyłkowo poda jako roczne)
- Mocy umownej (Moc wyrażona w kW znajdująca się na umowie oraz na rachunku za energię elektryczną)
- Wymiarów dachu (Wymiary dachu w metrach od strony południowej. Zalecane jest, aby mieszkaniec wykonał nawet odręczny rzut dachu i naniósł na nim istotne elementy konstrukcyjne takie jak kominy, okna dachowe itp.)
- Rodzaju pokrycia dachowego
- Stanu właścicielskiego budynku, licznika (Bardzo ważne jest ustalenie tytułu prawnego do budynku oraz płatnika rachunków za energię. Z punktu widzenia projektu ważne jest, aby była to jedna osoba)

Dobłą praktyką jest przesłanie wraz z ankietą przykładu jej wypełnienia oraz dołączenie opisów z jakich źródeł mieszkaniec powinien korzystać przy jej wypełnianiu.

## Czego brakuje w OPZ dla fotowoltaiki

- Standardu prowadzenia przewodów strony AC i DC
- Poprawnie dobranych zabezpieczeń strony AC i DC
- Poprawnie dobranych przewodów i kabli
- Standardu, zakresu i formatu wykonania oznaczeń
- Standardu i zakresu pomiarów i testów
- Standardu i zakresu wykonania uziemienia i ekwipotencjalizacji.

*Co nie jest wprost wymagane nie będzie wykonane !*

## Wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych

Wiele wymogów dla modułów PV stawianych na etapie postępowania przetargowego ma charakter nadmiarowy

- Prąd zwarcia
- Prąd w punkcie mocy maksymalnej
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej
- Napięcie obwodu otwartego
- Moc modułu
- Wymiary modułu
- Wysokość ramki

Parametr istotny jedynie przy projektowaniu

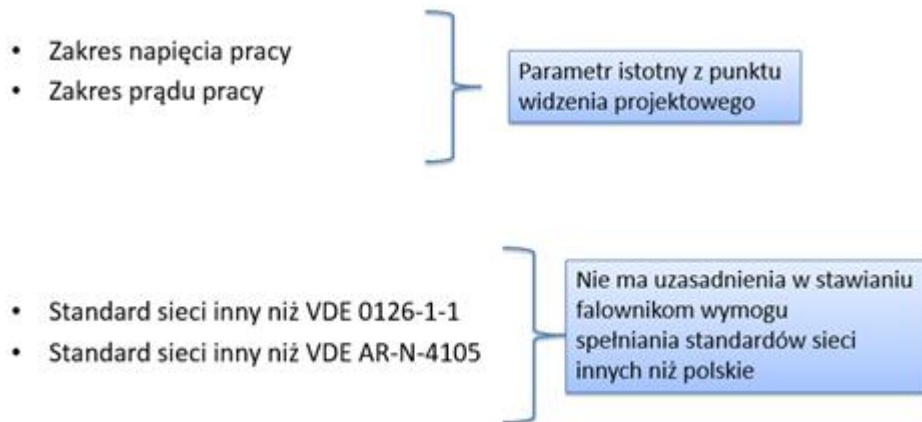
Parametr istotny na etapie projektu wykonawczego

Parametr istotny przy projektowaniu systemu mocowania

Podstawowym błędem w podawaniu wymagań dla modułów jest zbyt precyzyjna specyfikacja parametrów, zbyt długa gwarancja i certyfikaty, nieadekwatne do wymagań. Moduły fotowoltaiczne są specyficznym produktem, dla którego zbyt dokładne podanie wymagań co do wartości parametrów może skutkować mocnym ograniczeniem produktów spełniających dane wymagania.

## Wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych

Wiele wymogów dla falowników fotowoltaicznych stawianych na etapie postępowania przetargowego ma charakter nadmiarowy



# Wymogi dla urządzeń - przykłady wymogów nadmiarowych

## Moduły fotowoltaiczne

1. Napięcia i prądy pracy
2. Temperaturowe współczynniki prądu i napięcia
3. Dokładne wymiary i waga
4. Wytrzymałość na grad ponad 25 mm i wagę 7,5g
5. Wytrzymałość mechaniczna ponad 5400 Pa

## Falowniki fotowoltaiczne

1. Standardy sieci inne niż Polski
2. Waga falownika
3. Rozbudowane systemy komunikacji
4. Określanie napięcia MPPT i napięcia startu
5. Określanie parametrów prądu i po stronie AC i DC

*Te wymogi nie mają uzasadnienia funkcjonalno użytkowego ! Ich stawianie może skutkować skutecznym odwołaniem w KIO*

## Wymogi dla urządzeń:

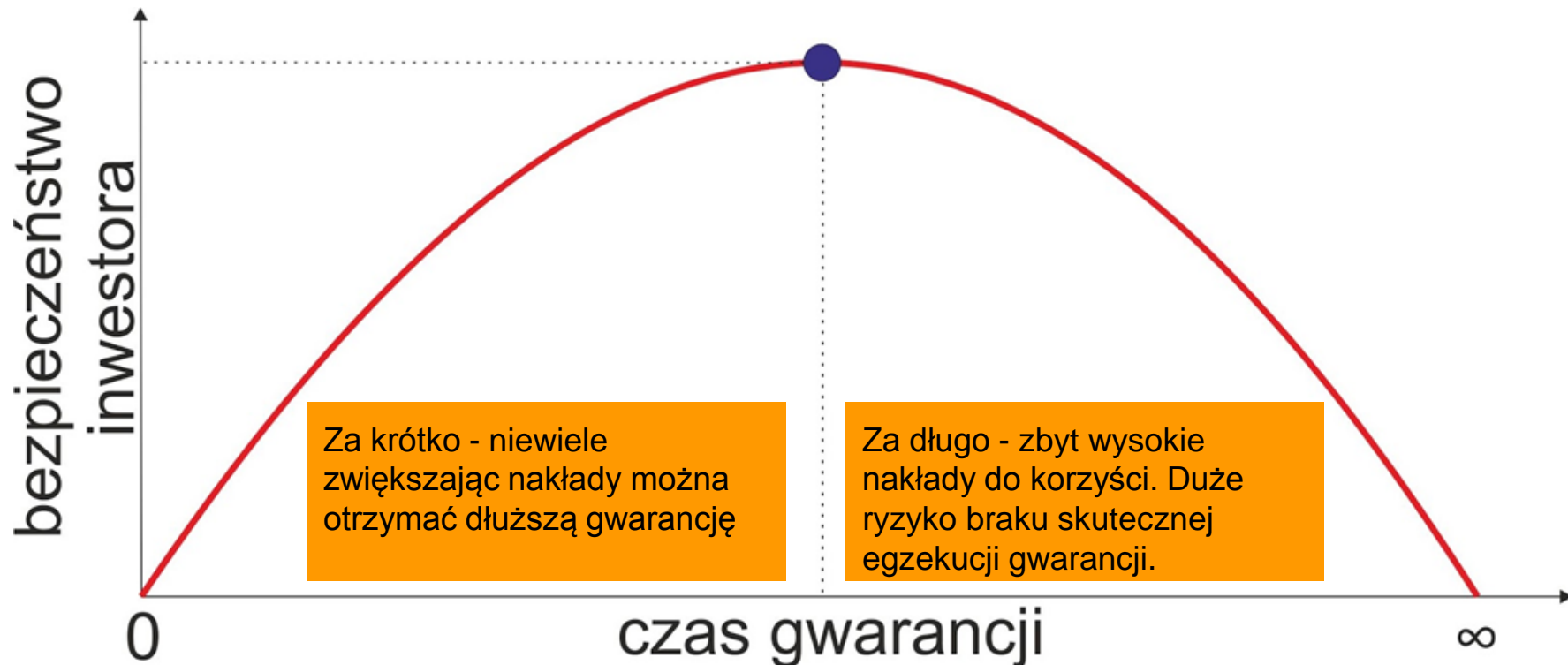
### Moduły fotowoltaiczne

1. Temperaturowy współczynnik mocy
2. Sprawność
3. Liczba szynowodów
4. Certyfikaty (np. PID)

### Falowniki fotowoltaiczne

1. Sprawność
2. Emisja hałasu
3. Komunikacja
4. Stopień ochrony

## Wymogi dla urządzeń - Realna Gwarancja



## OPZ - ważne zapisy

Przygotowując dokumentację przetargową warto pamiętać o zaleceniu wykorzystania nowych technologii, modułów wysokiej sprawności, optymalizatorów mocy.

Ważne, by stawiać racjonalnie wymogi w zakresie gwarancji i rękojmi:

- Rękojmia – 5 lat (rękojmia powyżej 5 lat premiuje firmy sezonowe)
- Falowniki fotowoltaiczne 5-10 lat
- Moduły fotowoltaiczne 10 lat.

Rozliczając projekt należy przedstawić nie tylko efekt rzeczowy, ale także energetyczny i ekologiczny.

- Warto wymagać od wykonawcy obowiązkowego pomiaru wydajności w ustandaryzowanych warunkach i badania kamerą termowizyjną wykonanych systemów.
- Należy wymagać, aby każdy obiekt był wyposażony w system gromadzenia danych w zakresie produkcji energii przez instalację fotowoltaiczną oraz konsumpcji energii przez dany obiekt.
- Dane powinny być gromadzone na komputerze za pomocą niezbędnego oprogramowania – takie wymogi warto uwzględnić w oficjalnych zapisach.
- Wykonawca powinien być zobowiązany do stworzenia systemu monitorującego ilość energii produkowanej oraz zużycia energii przez budynek.

# Podział zamówienia

## Czas na realizację

# Precyzyjny opis przedmiotu zamówienia

1. Liczba obiektów
2. Moc instalacji dla każdego z obiektów
3. Miejsce montażu
4. Rodzaj pokrycia dachowego
5. Instalacja odgromowa
6. Uziemienie
7. Miejsce przyłączenia

# Standard wykonania instalacji

1. Sposób prowadzenia przewodów
2. Ochrona odgromowa
3. Uziemienie modułów
4. Ochrona przepięciowa
5. Wyłącznik różnicowo prądowy
6. Dobór okablowania
7. Dostosowanie do wymogów PPOŻ
8. Oznaczenia !

# Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza

1. Jakie certyfikaty dla jakich urzędzeń
2. Jakie pomiary
3. Wniosek zgłoszeniowy\*
4. Zakres dokumentacji technicznej

# Wymogi dla urządzeń

1. Moduły PV
2. Falowniki
3. Konstrukcja
4. Akcesoria

# Umowa z wykonawcą

1. Płatności częściowe
2. Możliwość wypowiedzenia umowy za bezczynność (kroki milowe)
3. Akceptacja zastosowanych komponentów
4. Narzędzia do weryfikacji proponowanych komponentów