



#AkademiaCzystegoPowietrza

Fotowoltaika w domu i jej połączenie z programem „Czyste Powietrze”

08.06.2020

Bogdan Szymański
Prezes Zarządu SBF Polska PV



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

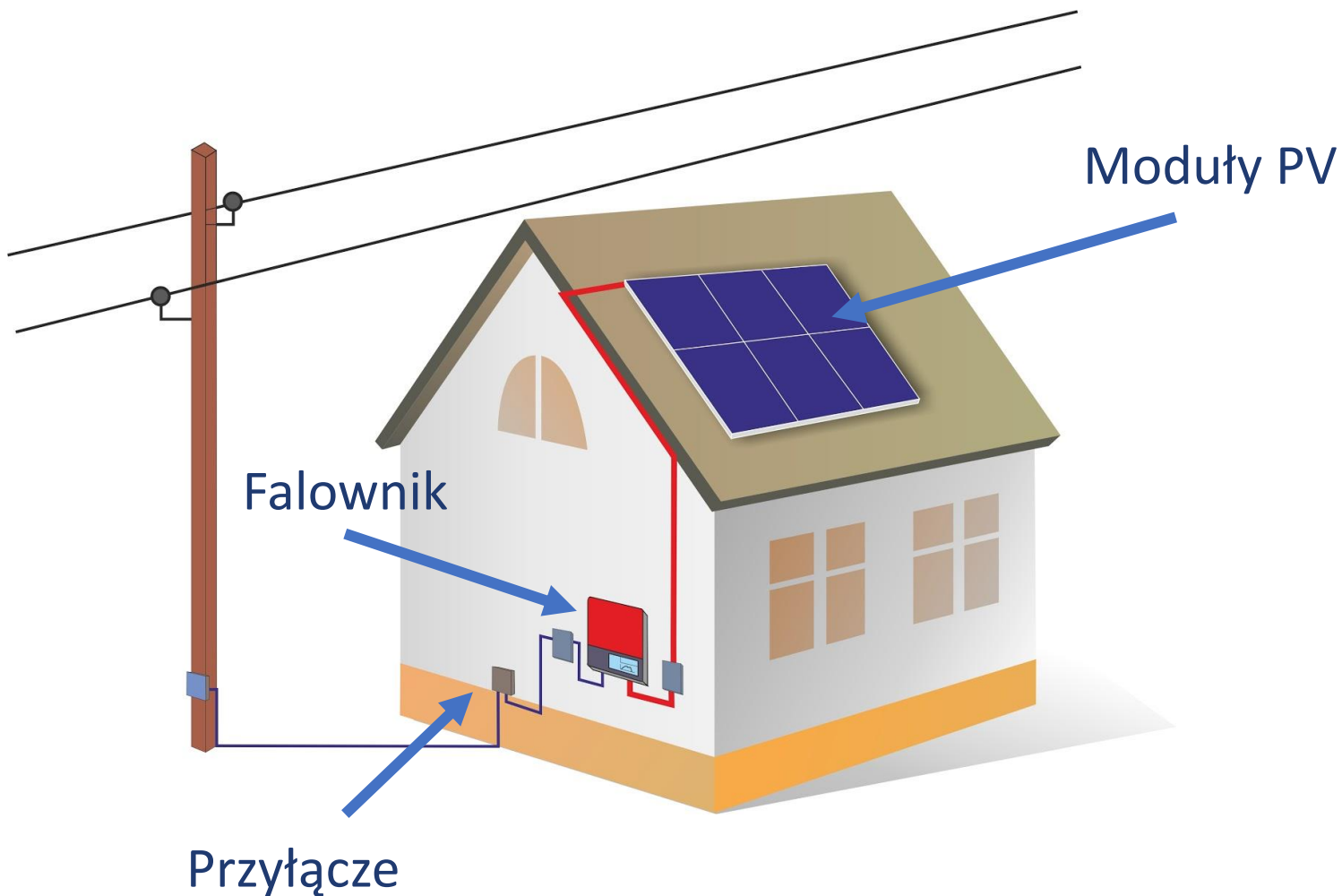


MINISTERSTWO
KLIMATU



polski
alarm
smogowy

Budowa systemu fotowoltaicznego



Bez napięcia w sieci
klasyczna instalacja PV
rozłącza się od sieci

Gdzie może zostać zlokalizowana instalacja PV



1



Dach

2



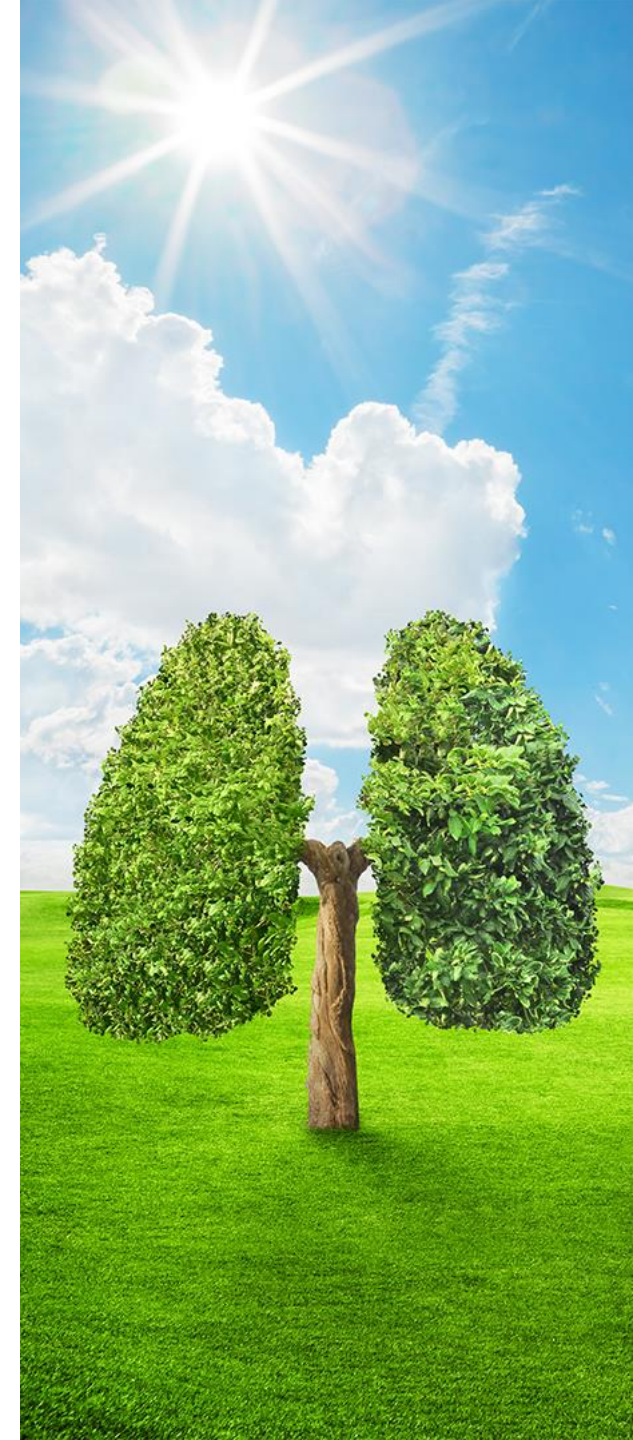
Grunt

3



Budynek gospodarczy/garaż

Ujednoczona stawka VAT

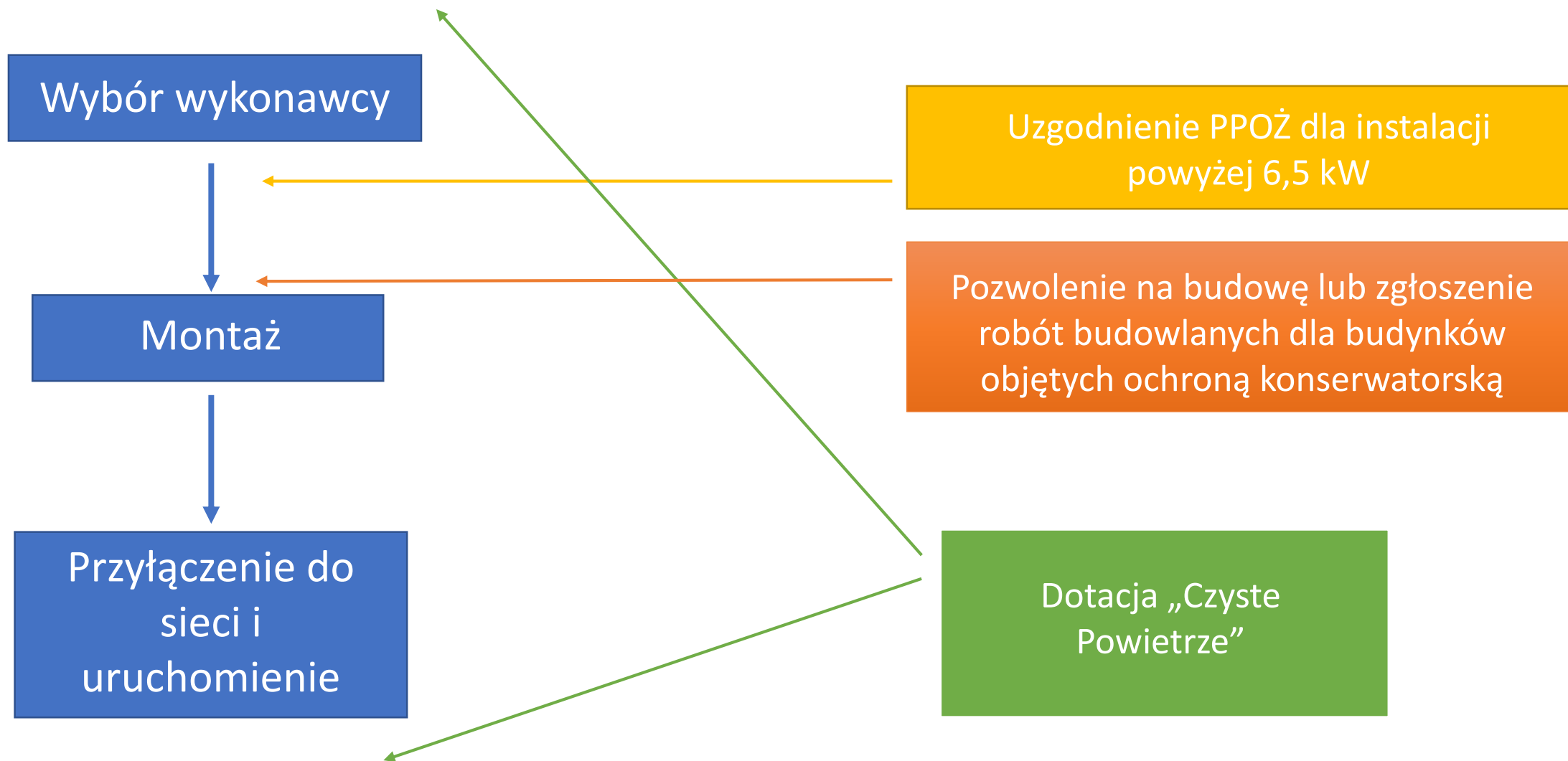


Instalacja PV w programie Czyste Powietrze – najważniejsze informacje



1. Dotacja w programie „Czyste powietrze” nie łączy się z dotacją w programie „Mój Prąd”
2. Warunkiem uzyskania dotacji na instalację fotowoltaiczną jest wymiana nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe na nowe źródło ciepła zakupione w ramach Programu
3. Do 5000 zł i do 50% kosztów kwalifikowanych
4. Dopuszczalna moc instalacji od 2 - 10 kW
5. Nowe urządzenia nie starsze niż 24 miesiące
6. Dofinansowaniu nie podlega rozbudowa istniejącej instalacji
7. Zakończeniem inwestycji jest przyłączenie do sieci

Procedura wykonania mikroinstalacji



Odpowiedni dach



1 kWp – 5,5 m²



Pokrycie dachowe



Dachówka
karpiówka



Dachówka
klasyczna



Blachodachówka



Blacha
rąbkowa



Gont
bitumiczny

Spadek czasochłonności i kosztów montażu

Kąt i azymut



2



W

3



E

1



S

Zasadność montażu instalacji PV przy braku dachu na południe



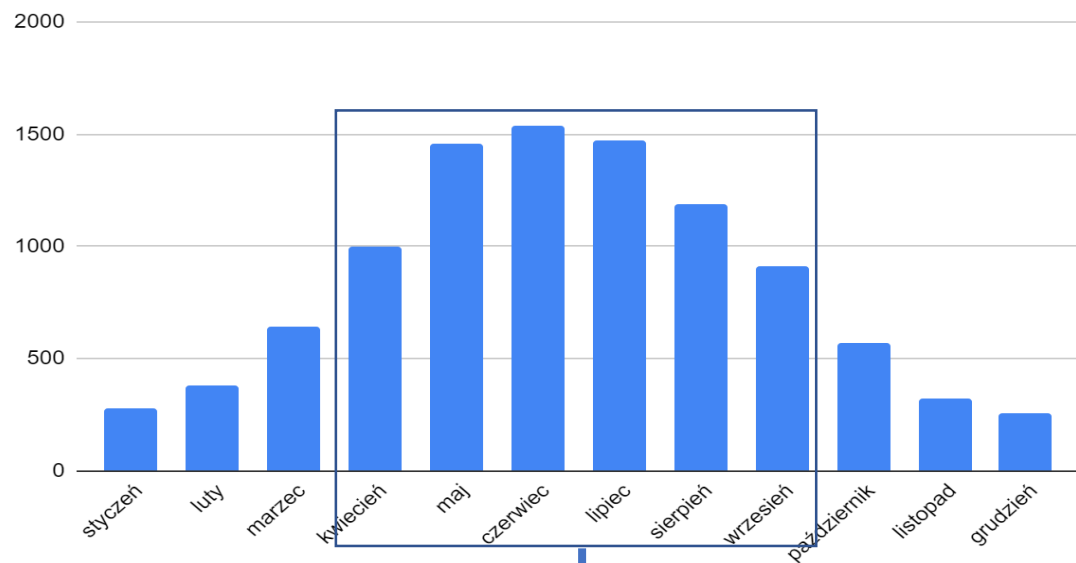
Kąt	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04
10	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07
15	0,98	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10
20	0,97	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11	1,11
25	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12	1,13
30	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,14
35	0,93	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15
40	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,14
45	0,88	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,12	1,12
50	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11
55	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08
60	0,82	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	1,00	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06

-30%

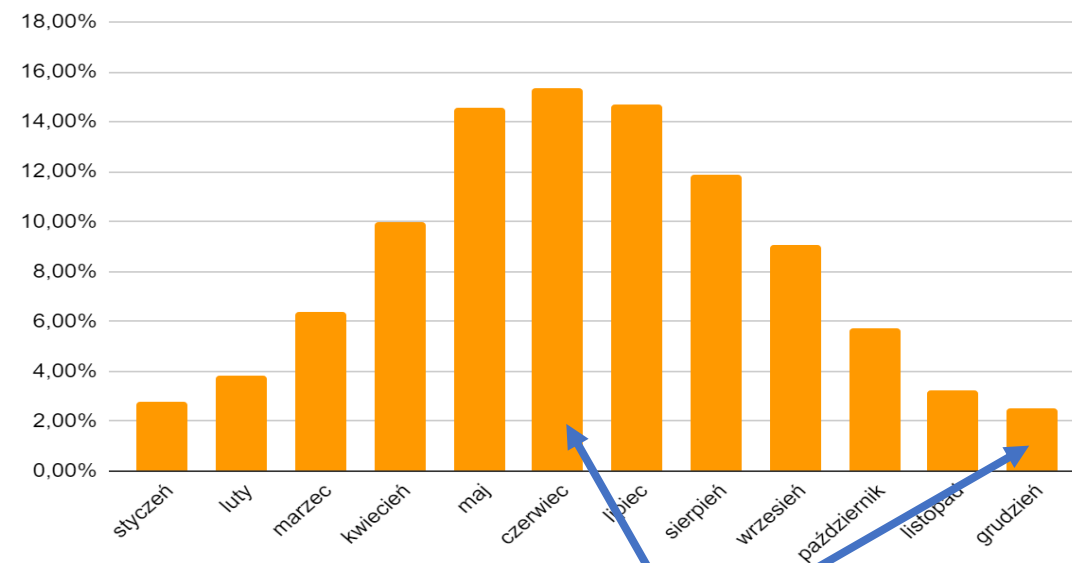
-16%

Produkcja energii z instalacji PV

Średni roczny wskaźnik uzysku dla domowych instalacji **950 – 1025 kWh/kWp**



75% rocznej produkcji



6 razy większa produkcja

Opust

Mikroinstalacja

15 – 25%
zużycie
bieżące

75 – 85%
wprowadzone
do sieci

Wymagana umowa
kompleksowa

Prosument

1 kWh

0,7/0,8 kWh

Sprzedawca
energii

Pokrycie
kosztów
dystrybucji

Operator
Systemu
Dystrybucyjnego

Brak opłat za ponowny
przesył energii rozliczanej
w opuszcie



Dobór mocy mikroinstalacji

$$\text{Moc instalacji [kWp]} = \frac{(E_k * a) + \left(\frac{E_k * b}{\text{opust}}\right)}{\text{Uzysk}}$$

Oznaczenia:

E_k – Roczne zużycie energii w budynku [kWh]

a – auto konsumpcja

b – 100% - a

Opust – Wskaźnik 0,8

Uzysk – roczna produkcja energii z 1 kWp zainstalowanej mocy przez instalację PV [kWh]



Ważne!

Nie przewymiarowywać nadmiernie mikroinstalacji!



Ważne!

Na każde zużyte rocznie **1000 kWh** energii dobrać około **1,25 kWp** mocy instalacji PV.

Przykład obliczeniowy

$$\text{Moc instalacji [kWp]} = \frac{(5000 * 0,2) + \left(\frac{5000 * 0,8}{0,8}\right)}{950} = \frac{1000 + 5000}{950} = \frac{6000}{950} = \mathbf{6,3 \text{ kWp}}$$

Granice mocy mikroinstalacji

Ważne!

Moc mikroinstalacji nie może przekraczać mocy umownej

Moc mikroinstalacji liczy się po mocy modułów w warunkach STC i często podaje się w Wp

3,68 kW – limit mocy dla instalacji przyłączonej jednofazowo

1

50 kW

Górna granica mocy mikroinstalacji

2

10 kW

Górna granica dla opustu 0,8 i górna granica mocy w programie „Czyste Powietrze”

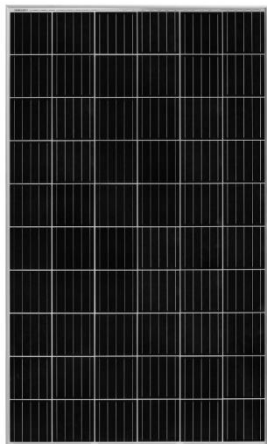
3

2 kW

Dolna granica mocy instalacji w programie „Czyste Powietrze”

Wybór modułów PV

Moduły monokrystaliczne

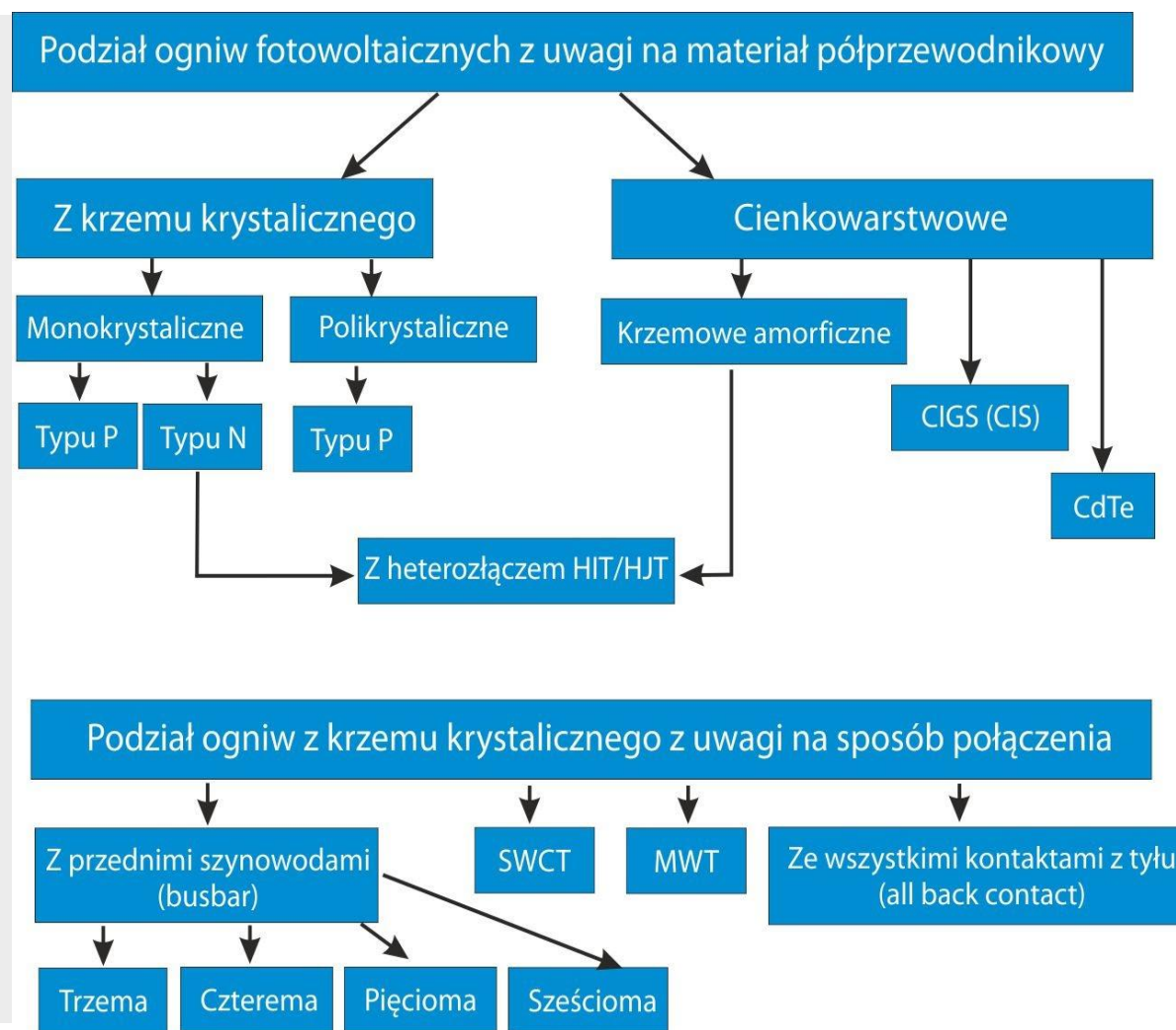


79% udziału w rynku

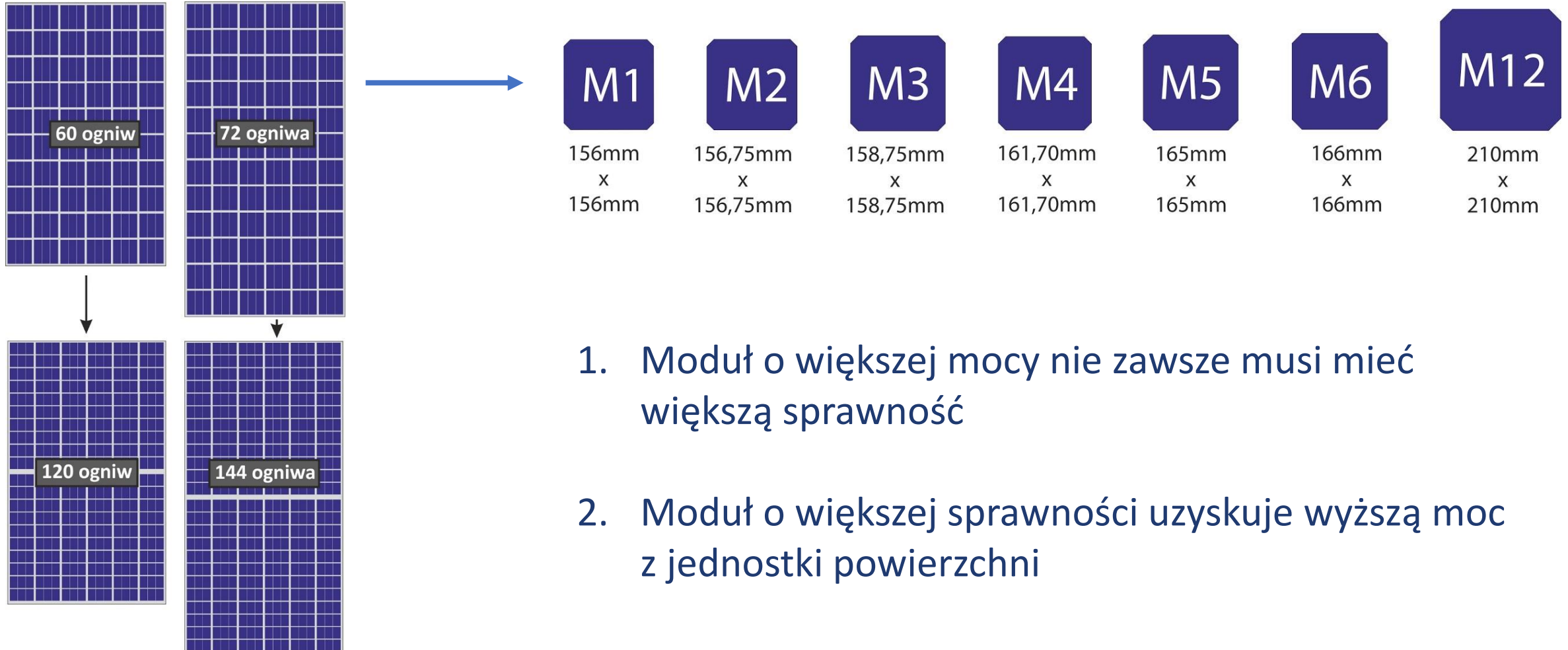
Moduły polikrystaliczne



21% udziału w rynku



Sprawność a moc modułu



1. Moduł o większej mocy nie zawsze musi mieć większą sprawność
2. Moduł o większej sprawności uzyskuje wyższą moc z jednostki powierzchni

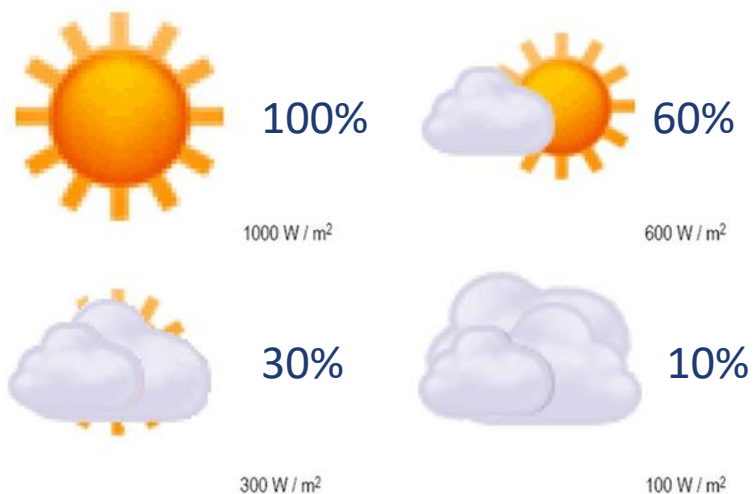
W czy Wp? Moc nominalna i moc rzeczywista

Wp/kWp – moc modułu lub modułów fotowoltaicznych w warunkach STC?

STC – 1000 W/m²
25°C
AM 1,5

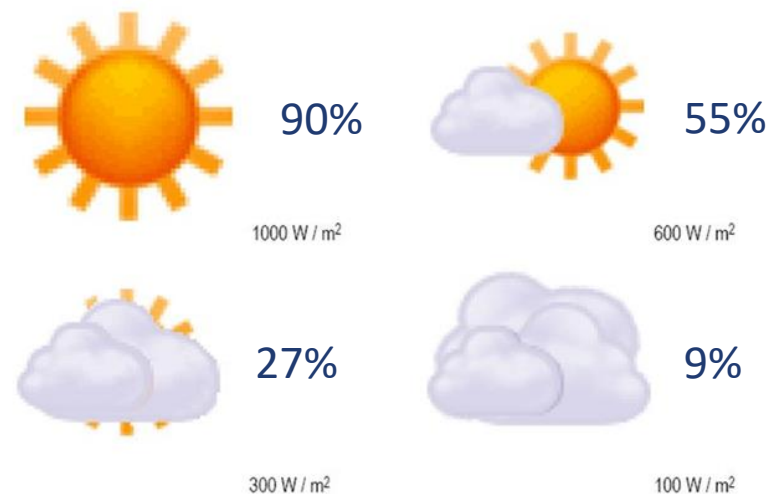
Natężenie (moc) promieniowania słonecznego [W/m²]

Natężenie (moc) promieniowania słonecznego [W/m²]



Ciepło →

← Zimno



Falowniki w mikroinstalacjach



Mikrofalowniki



Falownik szeregowy



Falownik szeregowy z optymalizatorami mocy

Zastosowanie optymalizatorów mocy

- Możliwość montażu modułów PV pod różnymi kątami i azymutami
- Ograniczenie wpływu cienia na spadku wydajności
- Funkcje bezpieczeństwa



Większość instalacji na dachach wymaga zastosowania minimum falowników z układem szukania globalnego punktu MPPT

Zastosowanie optymalizatorów mocy



Dobór falownika 1 i 3 fazowego

1

Moc instalacji do 3 kW

Praktycznie jedynym wyborem jest falownik jednofazowy

2

Moc instalacji 3 – 3,68 kW

Możliwość zastosowania falownika 1 lub 3 fazowego

3

Moc instalacji powyżej 3,68 kW


Konieczność zastosowania falownika 3 fazowego

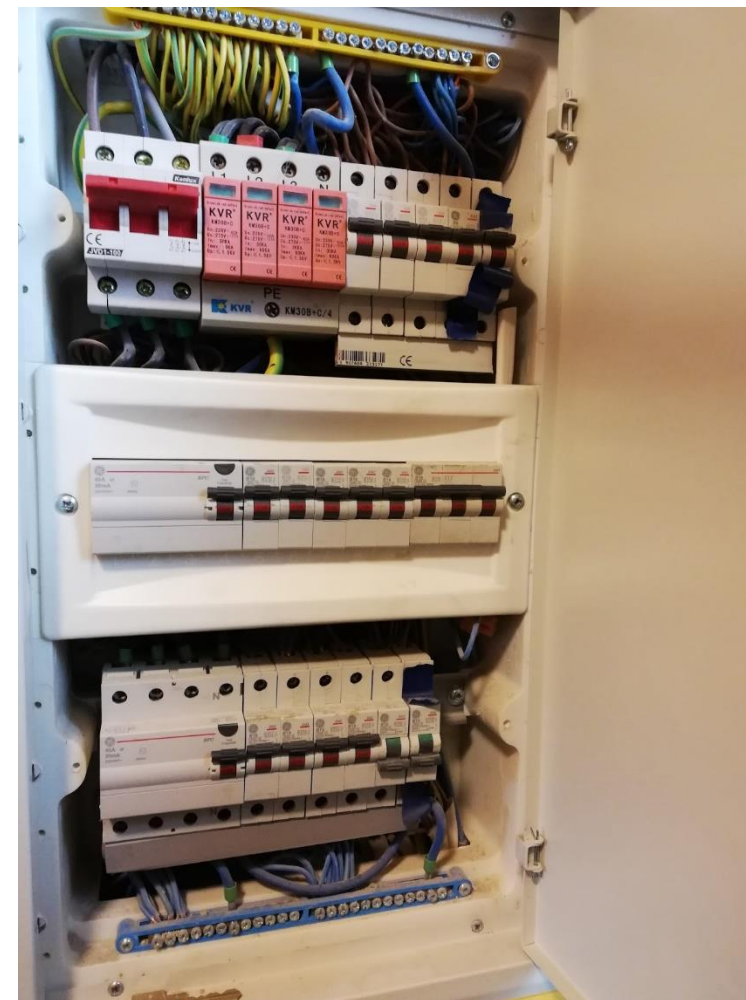
Nowe kryteria przyłączenia ograniczają możliwość stosowania falowników 1 fazowych do 3,68 kW!

Przyłączenie instalacji PV i oznaczenia

Najlepszym wyborem przyłączenia instalacji PV jest rozdzielnia główna. Wykorzystanie istniejących obwodów wtykowych rodzi wiele problemów natury technicznej i prawnej.

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
Główny wyłącznik AC	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielni RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
GLÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielni RAC
GLÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik

	UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
	UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielni RDC
	PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC		Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RAC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC		Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielni RDC zaraz nad drzwiczkami.



Prowadzenie trasy kablowej DC

- Przewody DC należy prowadzić w osłonach dostosowanych do warunków w których są instalowane,
- Wykorzystanie czynnych przewodów wentylacyjnych jest niezgodnie z prawem.



Prowadzenie trasy kablowej DC



Uziemienie i ochrona przepięciowa

- Metalowe elementy konstrukcji i ramki modułów powinny być uziemione
- Zalecana jest skuteczna ochrona przepięciowa
- Jeżeli budynek posiada instalację odgromową, należy dążyć do zachowania odstępów specjalnych

Pomiary

Krytyczne:

- Rezystancja izolacji DC/AC
- Rezystancja uziemienia
- Ciągłość przewodów PE
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
- Test funkcjonalny falownika

Zalecane:

- Pomiary prądów i napięć DC
- Pomiary krzywych prądowo napięciowych
- Badanie kamerą termowizyjną



#AkademiaCzystegoPowietrza

Dziękuję za uwagę

biuro@polskapv.pl



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



MINISTERSTWO
KLIMATU



polski
alarm
smogowy