



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Instalacje fotowoltaiczne dla mieszkańców gmin
Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego w ramach projektu
"Wsparcie rozwoju OZE na terenie ROF - projekt parasolowy"

FOTOWOLTAIKA

PRĄD DLA TWOJEGO DOMU

Podstawowe pojęcia

Fotowoltaika (PV) – dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego.

Wielkości charakteryzujące zasoby energii słonecznej

Natężenie promieniowania słonecznego ($[W/m^2]$ lub $[kW/m^2]$) - chwilowa wartość gęstości mocy promieniowania słonecznego docierająca do m^2 powierzchni; natężenie promieniowania słonecznego ulega ciągłym zmianom; najwyższe wartości notowane są w słoneczne, bezchmurne dni i mogą osiągać $1000 [W/m^2]$;

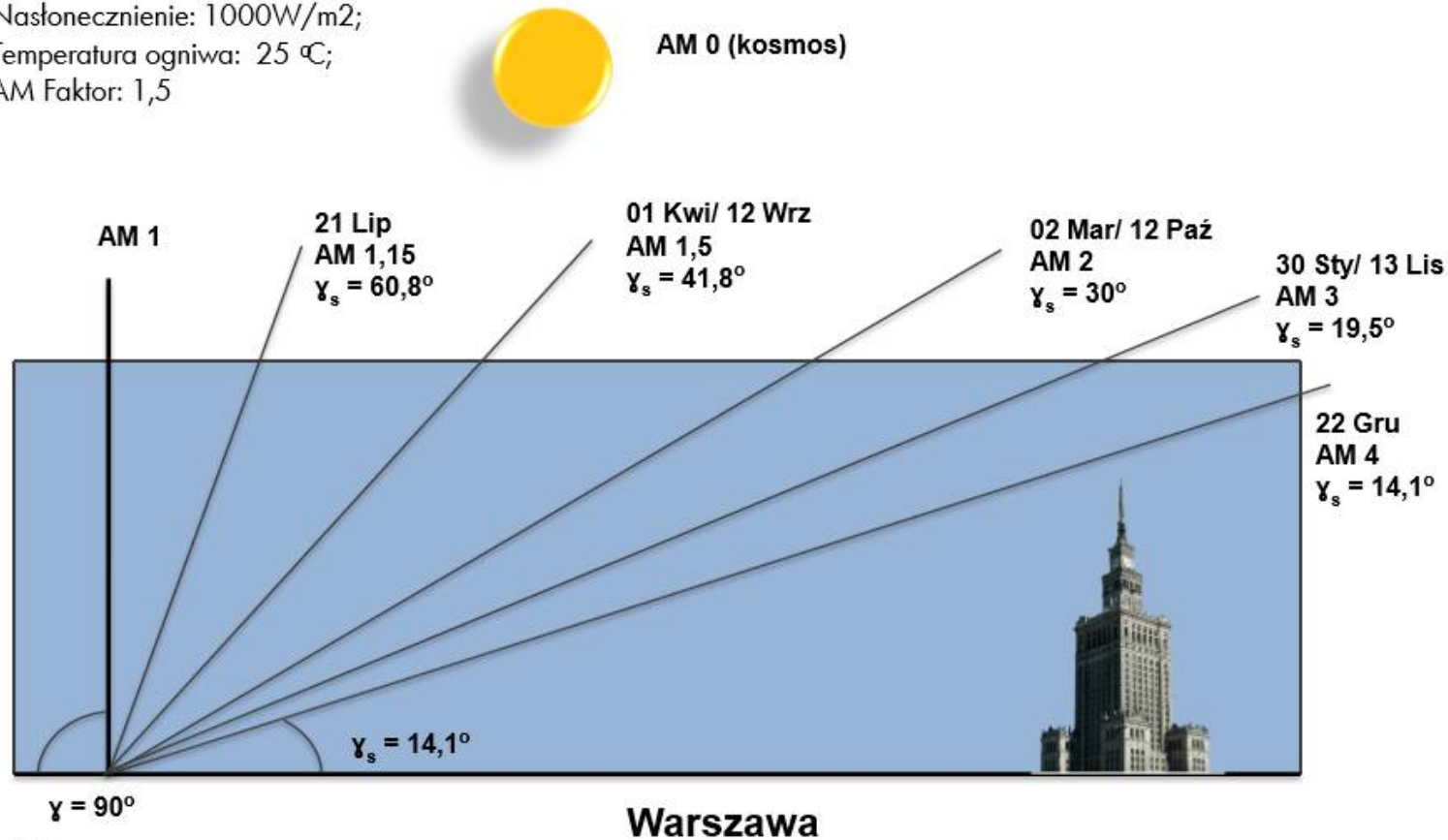
Nasłonecznienie to suma natężenia promieniowania słonecznego w danym czasie i na danej powierzchni, np. suma natężenia promieniowania słonecznego w czasie godziny, dnia, roku na powierzchni $1m^2$.

Uśłonecznienie [h] - liczba godzin słonecznych, podczas których na powierzchnię Ziemi padają bezpośrednio promienie słoneczne; jest to parametr opisujący głównie warunki pogodowe a nie zasoby energii słonecznej. Wykorzystywany jest w energetyce słonecznej do szacowania warunków pracy.

W Polsce jest największe dla Kołobrzegu i wynosi 1624 h/rok, zaś dla Zakopanego 1467 h/rok.

STC – Warunki Standardowe

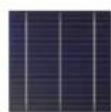
Nasłonecznienie: 1000W/m²;
Temperatura ogniwa: 25 °C;
AM Faktor: 1,5



Źródło: DGS



Od ogniwa do generatora PV



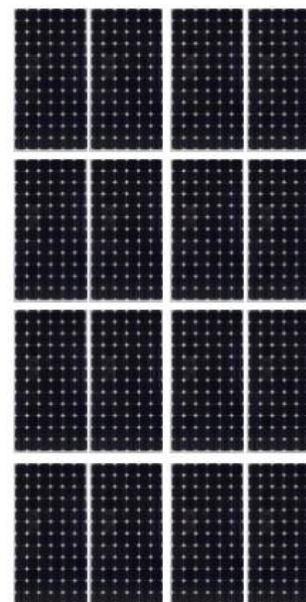
Ogniwo



Moduł



łańcuch



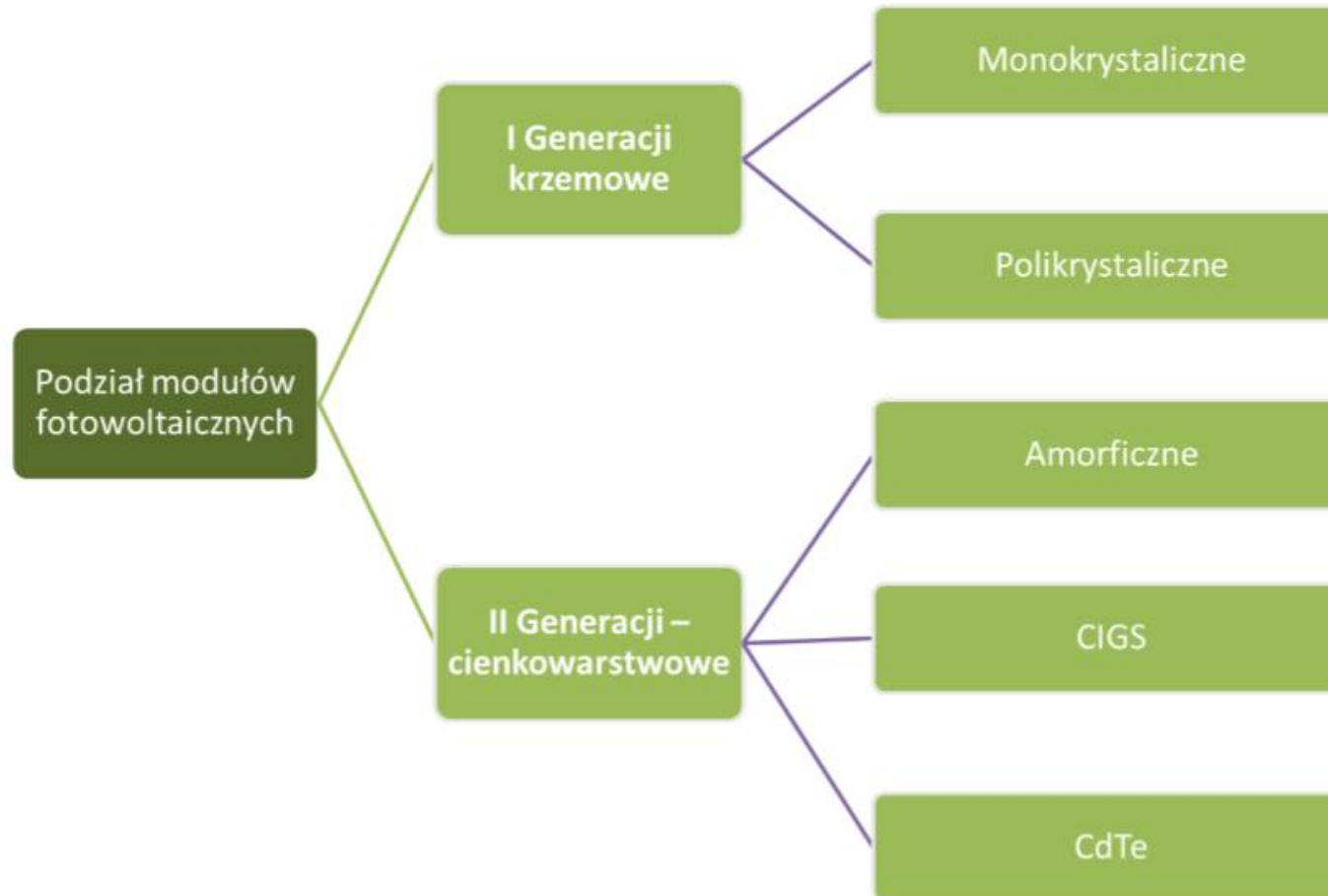
Generator PV

Źródło: SMA Solar Technology AG

Moduł fotowoltaiczny (panel) – urządzenie, którego zadaniem jest przemiana światła słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną.

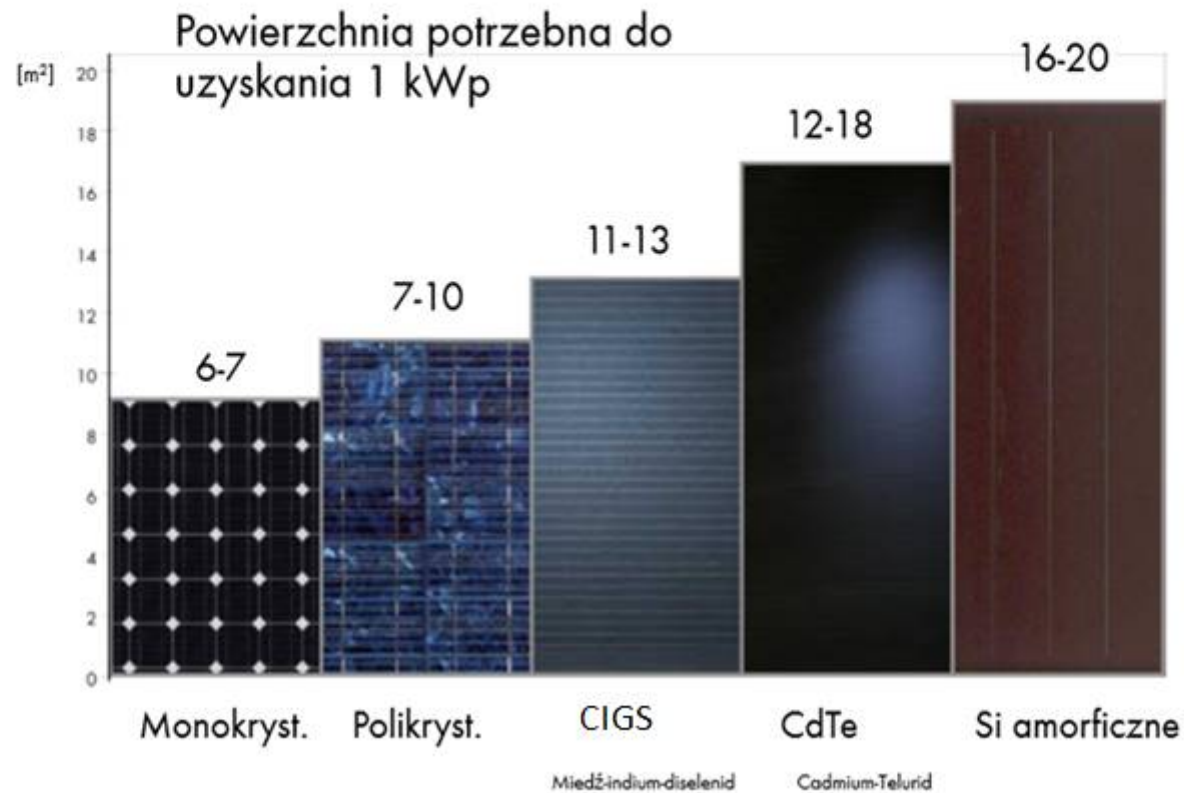


Typy modułów fotowoltaicznych



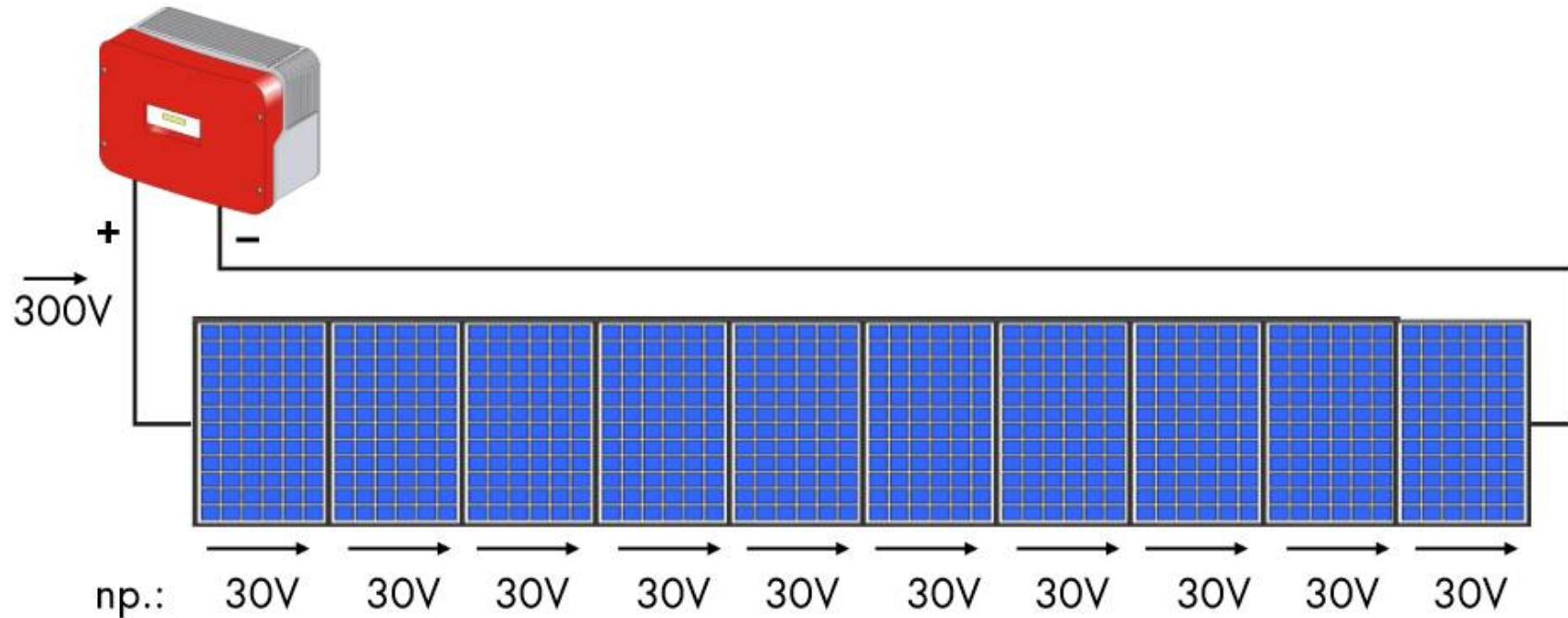


Powszechnie stosowane typy modułów fotowoltaicznych



Źródło: SMA Solar Technology AG

Terminologia: łańcuch (ang. string)



np.: 30V 30V 30V 30V 30V 30V 30V 30V 30V 30V

- łańcuch – ciąg szeregowo połączonych modułów PV
- Generator fotowoltaiczny – zwykle równoległe podłączenie kilku łańcuchów

Źródło: SMA Solar Technology AG



Panele PV

Inwerter



Prąd stały



Prąd zmienny

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.



Każde zastosowanie



Połączone z siecią
On-grid



Wysypowe
Off-grid



Hybrydowe

Każda wielkość instalacji



Przydomowe
< 2 kW



Przydomowe
2 kW do 40 kW



Komercyjne
40 - 500 kW

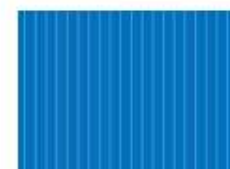


Przemysłowe
> 1 MW

Każdy rodzaj modułów



Krystaliczne



Cienkowarstwowe

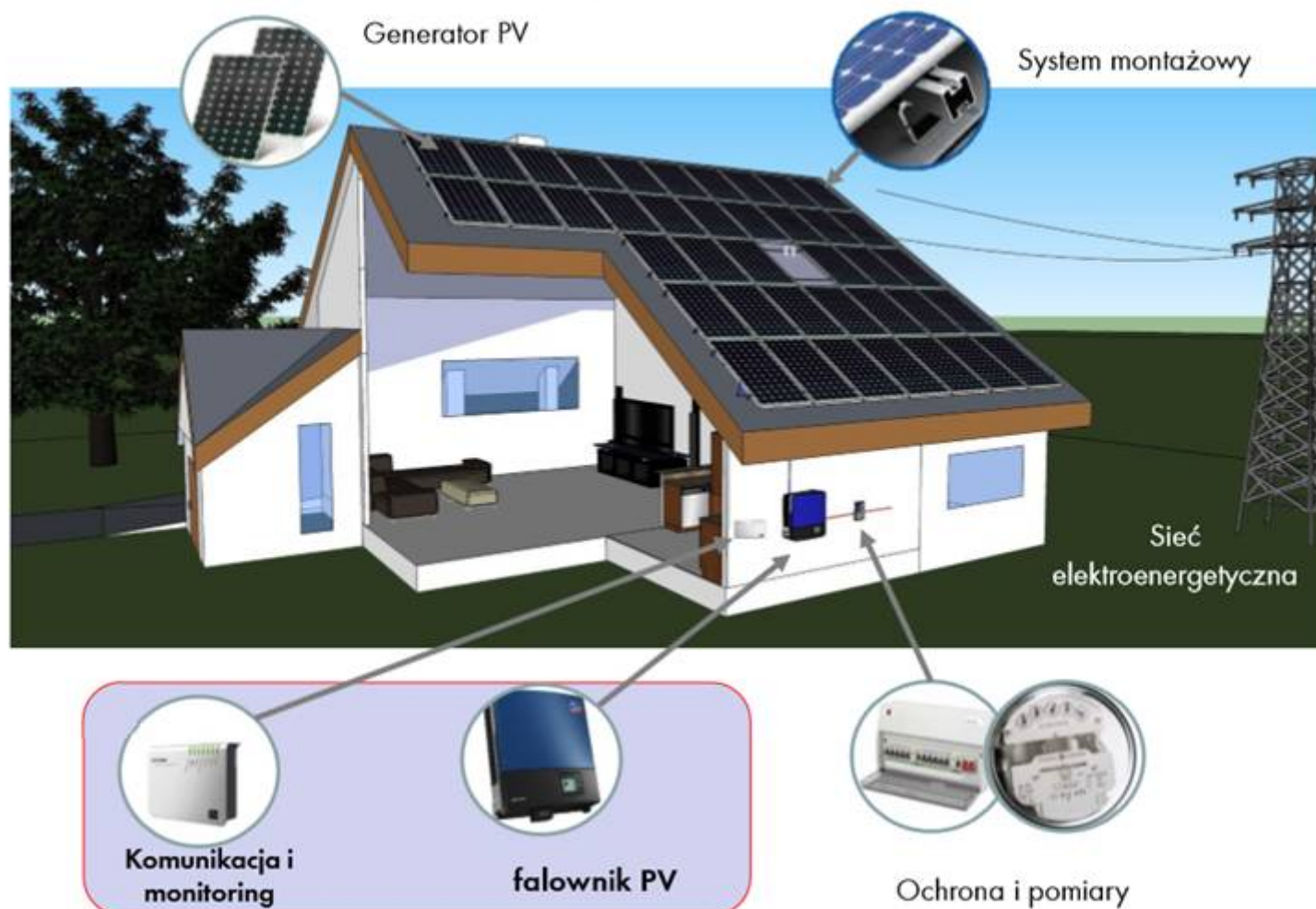


Amorficzne

» **Każdy segment rynku wymaga innych produktów.**

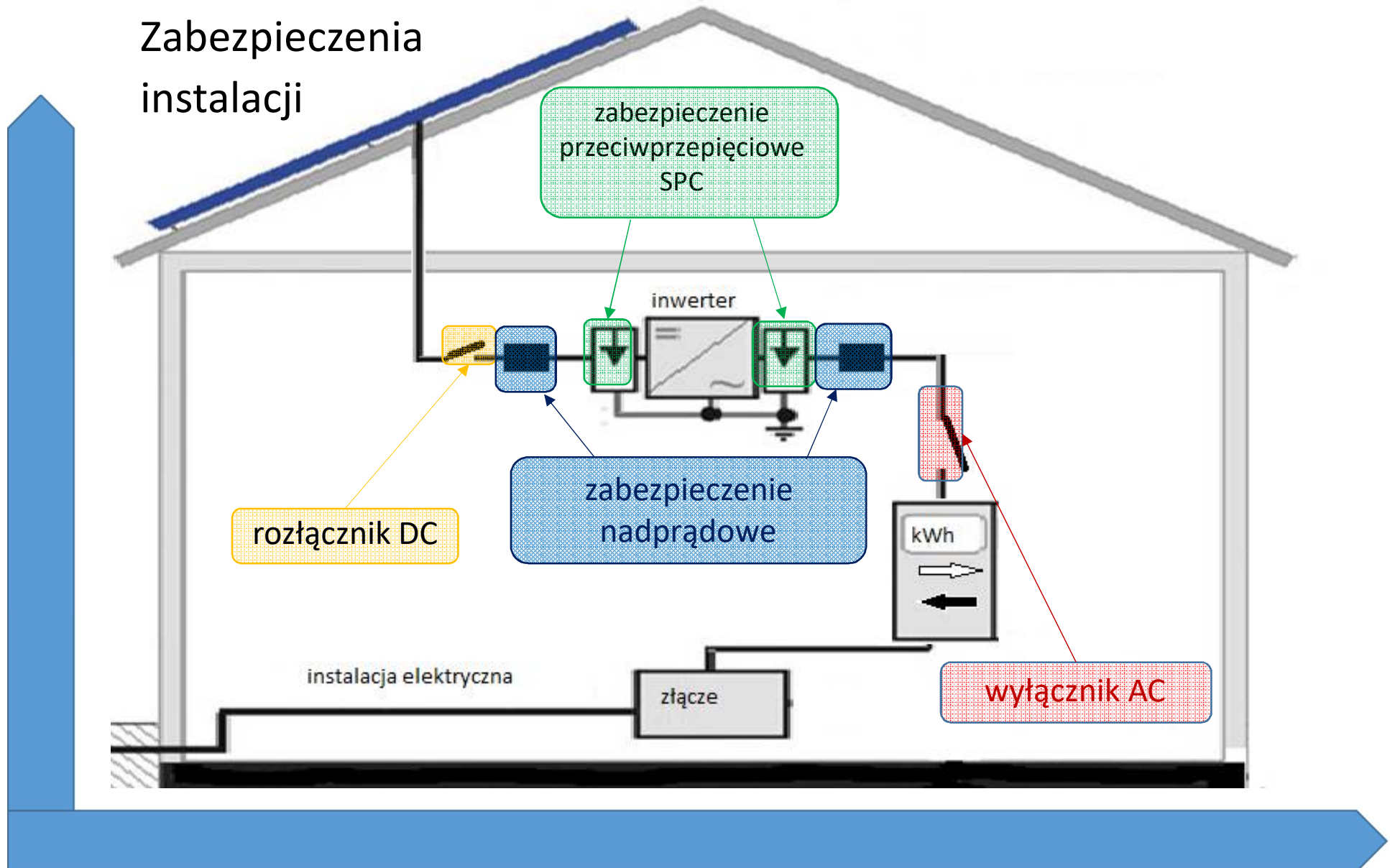
Źródło: SMA Solar Technology AG

Zasada działania systemu fotowoltaicznego podłączonego do sieci



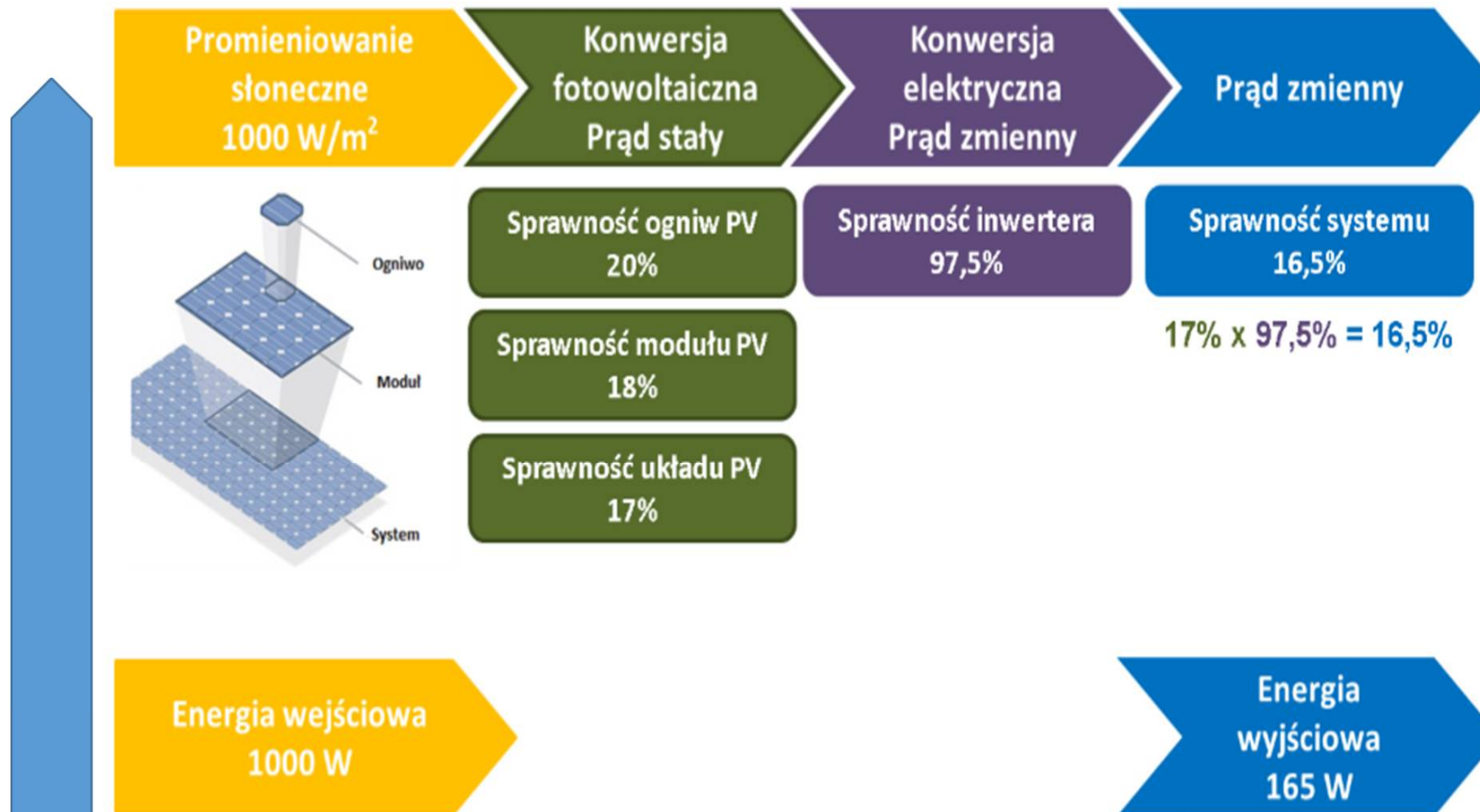
Źródło: SMA Solar Technology AG

Zabezpieczenia instalacji





Przetwarzanie energii



Źródło: SMA Solar Technology AG

Dlaczego fotowoltaika?

korzyści finansowe = Lokata bankowa na 12%
bez dofinansowania

z dofinansowaniem szybki zwrot z inwestycji

gwarancja: 10 lat+ (dotyczy paneli)

trwała: 25 lat (dotyczy paneli)

przyjazna środowisku

bezpieczna

bezobsługowa

Dlaczego energetyka odnawialna i fotowoltaika?



Zasoby kopalne są ograniczone (50-200 lat) i powodują emisję CO₂, która jest szkodliwa dla środowiska.

Tylko fotowoltaika jest w stanie zapewnić energię 3,8 razy większą niż potrzeby energetyczne ludzkości.

Źródło: SMA Solar Technology AG



Przygotowanie i realizacja inwestycji.



Czy mój dach nadaje się na instalację PV?



Orientacja względem stron świata

Konfiguracja dachu

Zacienienie



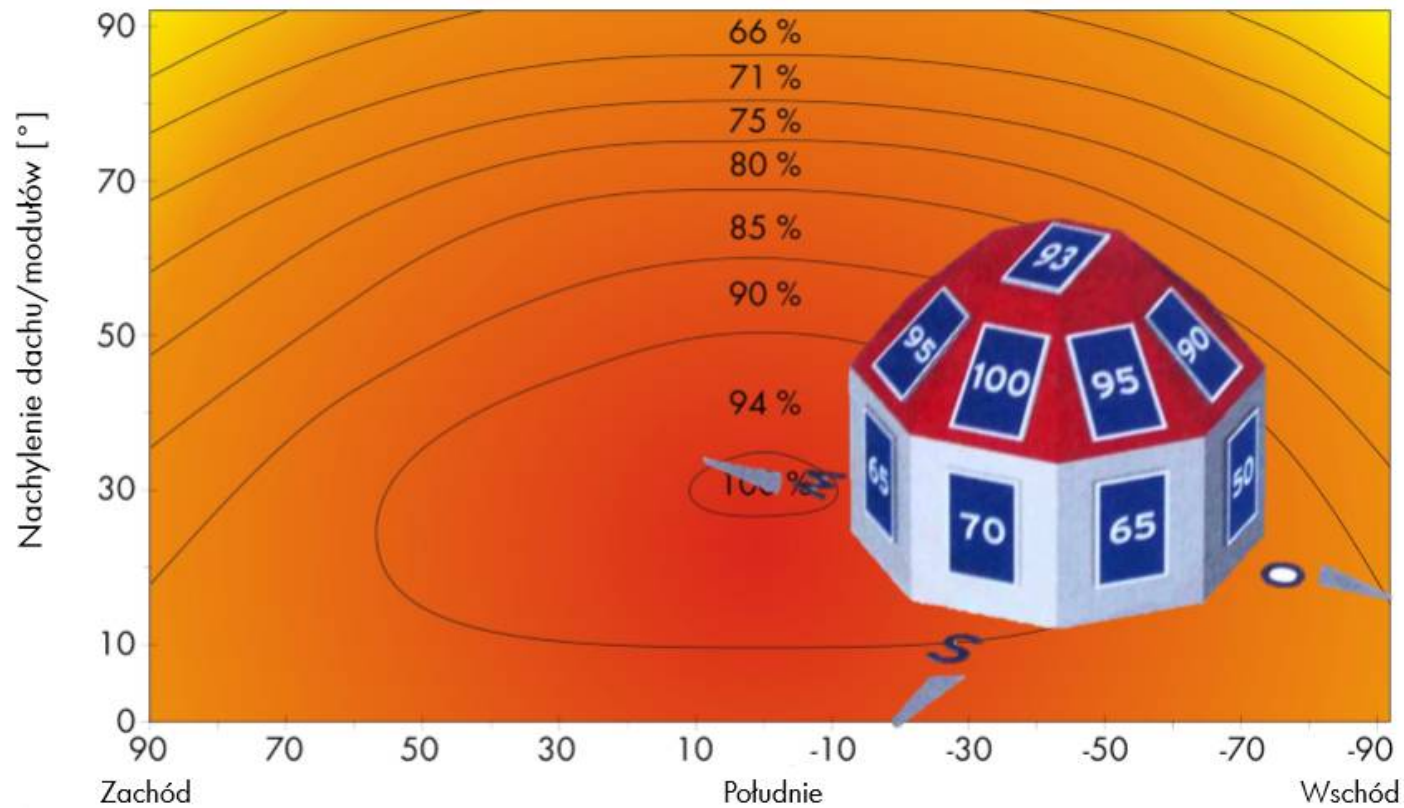
Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Względny zysk w zależności od orientacji modułu



Źródło: DGS

Wpływ zacienienia

Unikanie zacienienia



Źródło: Kompania Solarna

Cień



www.wattneed.com

	% zaciemnionego szeregu paneli	% utraty mocy
	13%	44%
	11%	47%
	9%	54%
	6,5%	44%
	3%	25%

Źródło: B. Szymański *Instalacje fotowoltaiczne*,
Wydanie II, Kraków 2013, s.130



Konstrukcje dachowe

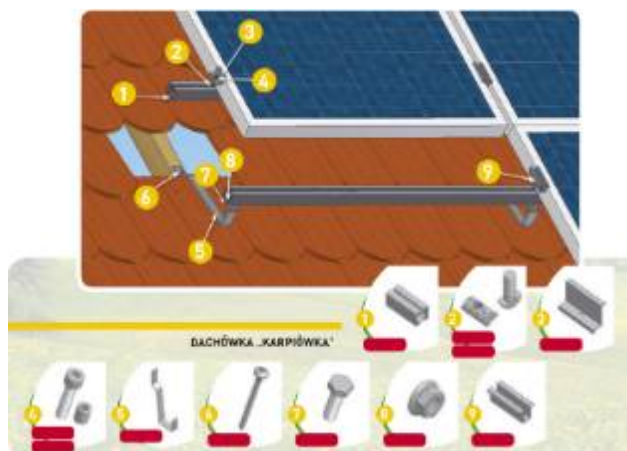


Konstrukcje naziemne



Elementy montażowe

➤ konstrukcja dachowa lub naziemna



www.fotowoltaika.bielsko.pl



www.cruiser3miasto.pl

➤ okablowanie



www.nakase.com.ar

➤ złączki



www.semicon.com.pl

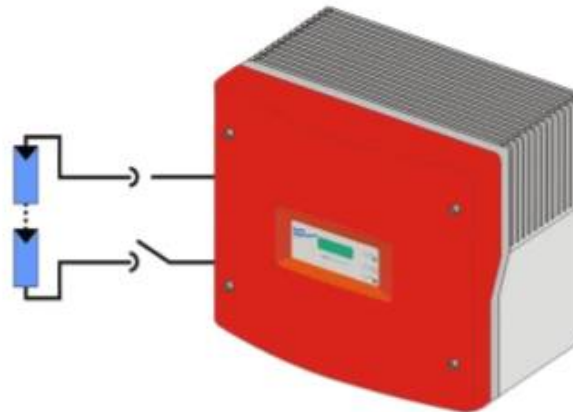
Normy związane z falownikami fotowoltaicznymi

Kompatybilność elektromagnetyczna



EMC wg

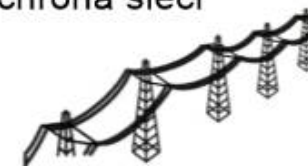
EN 61000-6-1,
EN 61000-6-2,
EN 61000-6-3,
EN 61000-6-4



Ochrona osób wg

DIN VDE 0100 a
DIN VDE 0105

Ochrona sieci



Ciągłe pomiary:

- napięcie
- częstotliwość
- opór



Monitorowanie sieci wg

DIN VDE-AR-N 4105 ,
EN 50438

Źródło: SMA Solar Technology AG



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



Unia Europejska
Fundusz Spójności



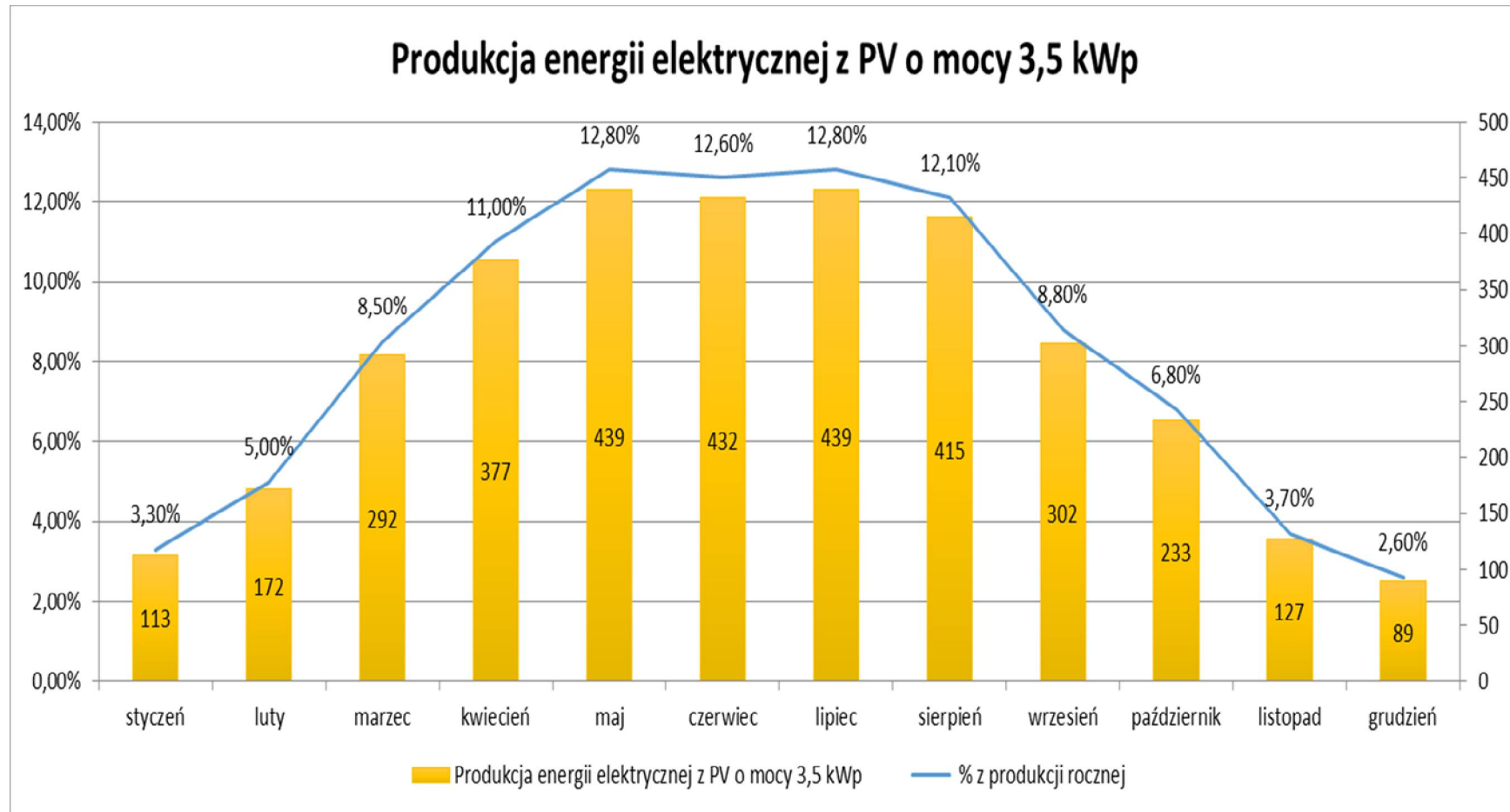
Wyższa świadomość – niższe koszty



Źródło: Kompania Solarna



Ekonomika instalacji fotowoltaicznej

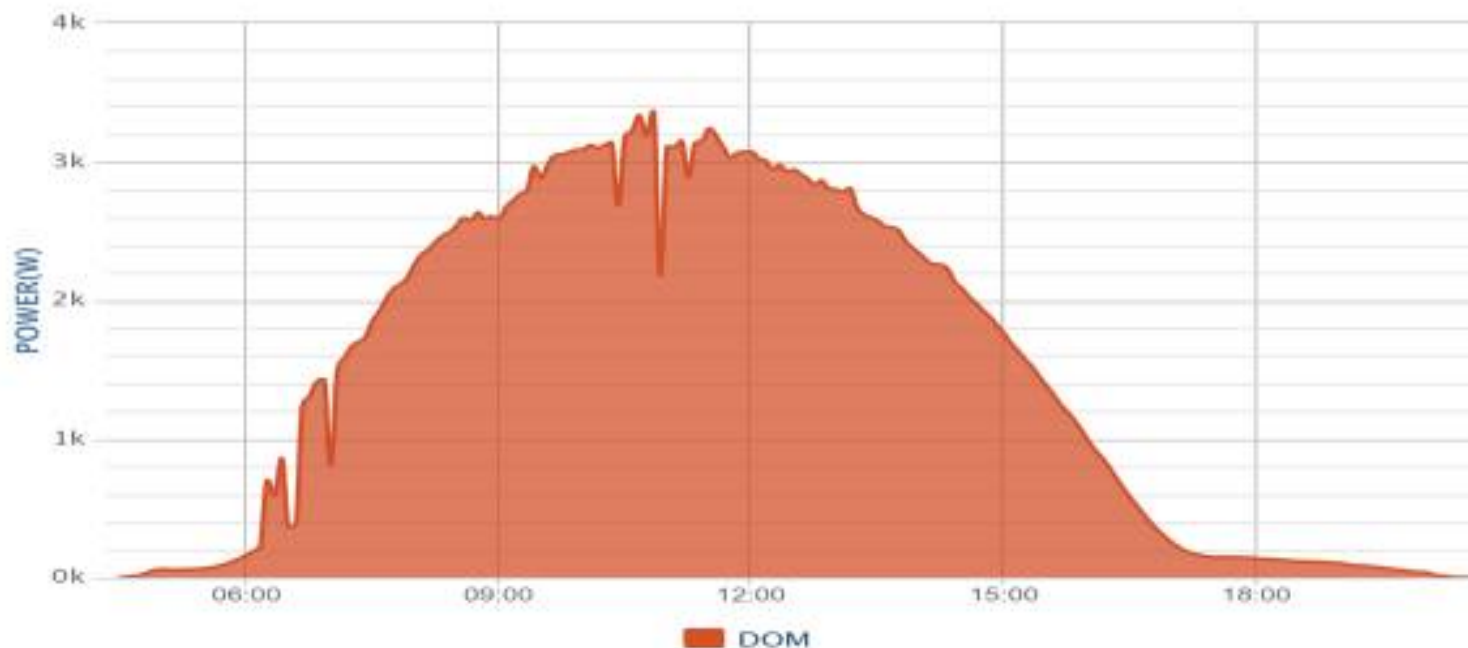


Źródło: Kompania Solarna



Przykład rzeczywistej ilości wyprodukowanej energii dla nieruchomości zlokalizowanej na terenie ROF (Rzeszów)

Produkcja energii elektrycznej w instalacji PV o mocy 3,5 kWp – 01-06-2017 – słoneczny dzień – 23,9 kWh

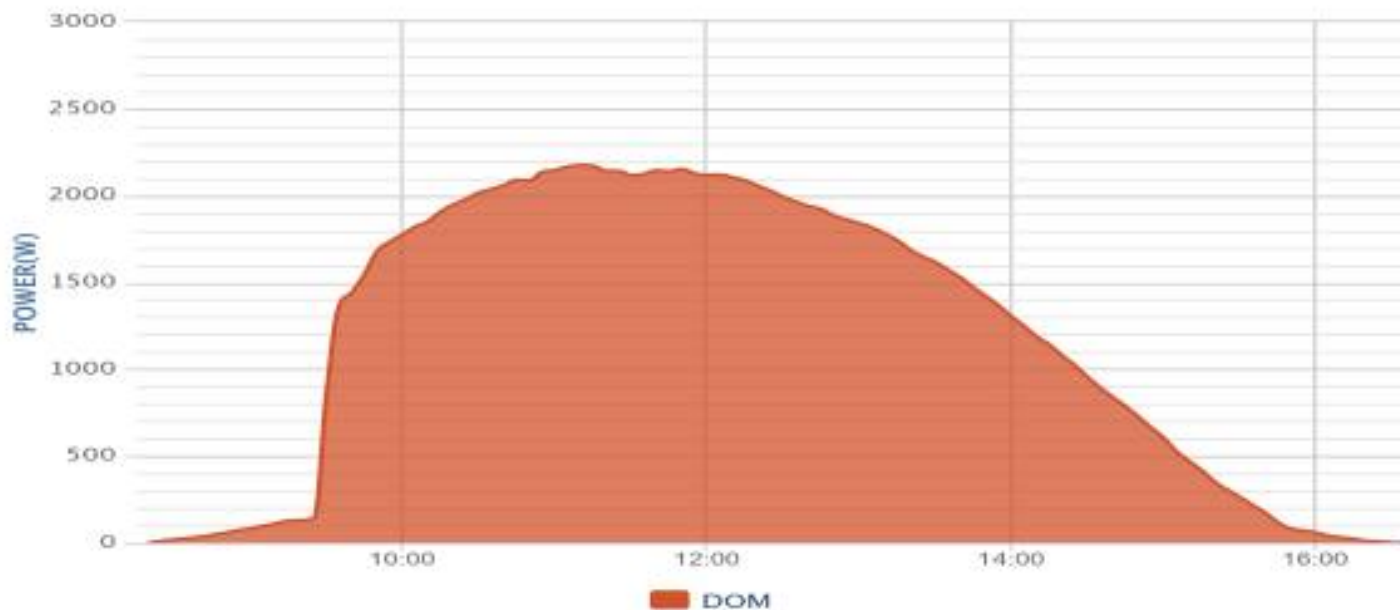


Źródło: Kompania Solarna



Przykład rzeczywistej ilości wyprodukowanej energii dla nieruchomości zlokalizowanej na terenie ROF (Rzeszów)

Produkcja energii elektrycznej w instalacji PV o mocy 3,5 kWp – 21-12-2016 – słoneczny dzień – 9,9 kWh

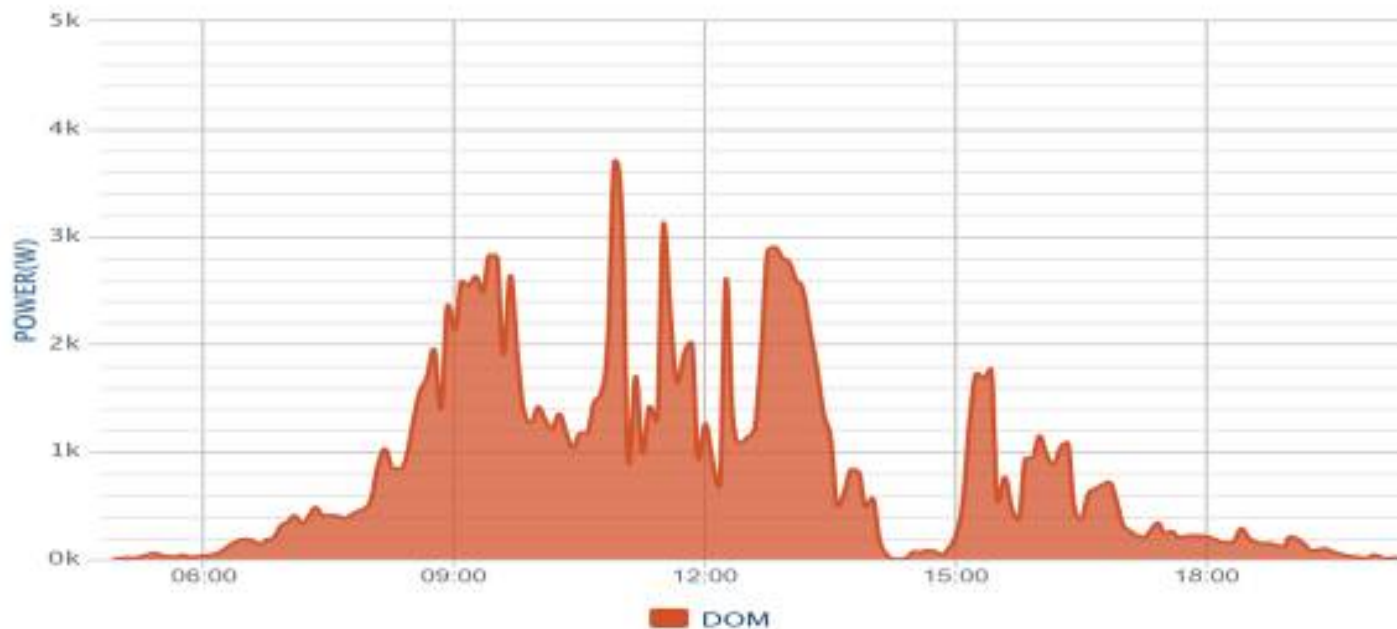


Źródło: Kompania Solarna



Przykład rzeczywistej ilości wyprodukowanej energii dla nieruchomości zlokalizowanej na terenie ROF (Rzeszów)

Produkcja energii elektrycznej w instalacji PV o mocy 3,5 kWp – 23-06-2017 – burzowy dzień – 13,5 kWh

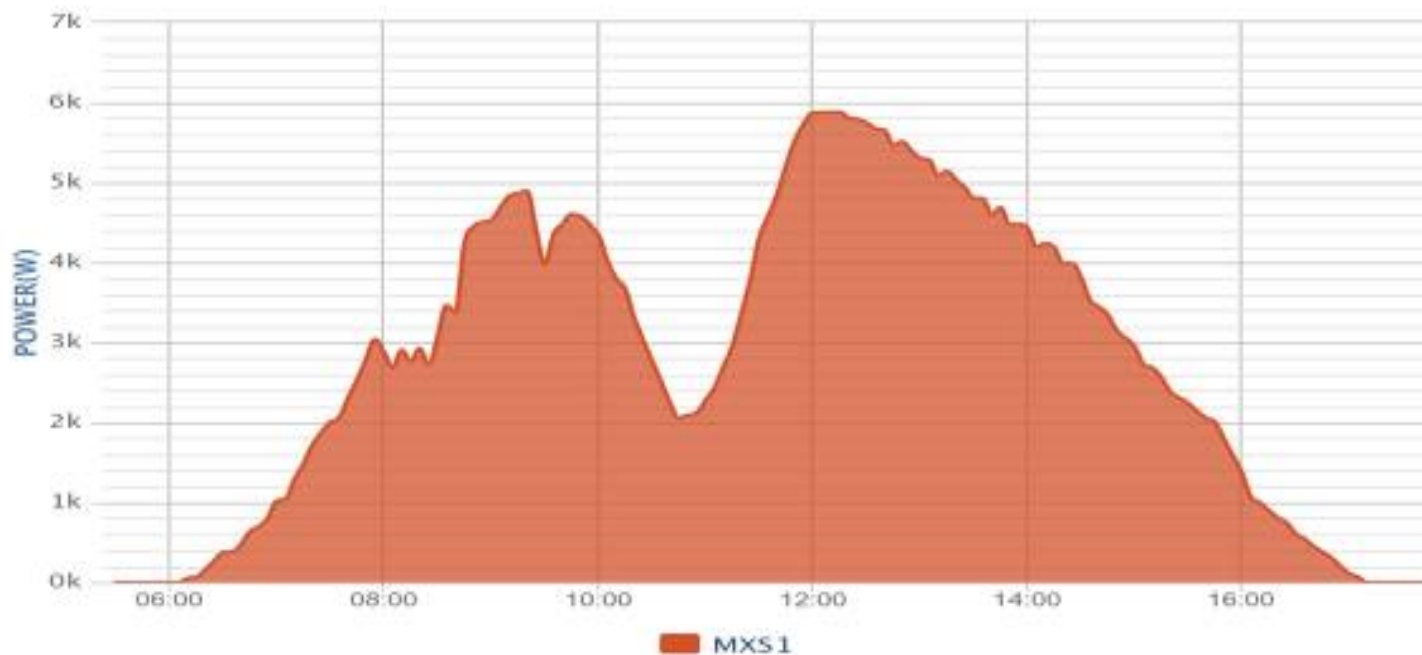


Źródło: Kompania Solarna



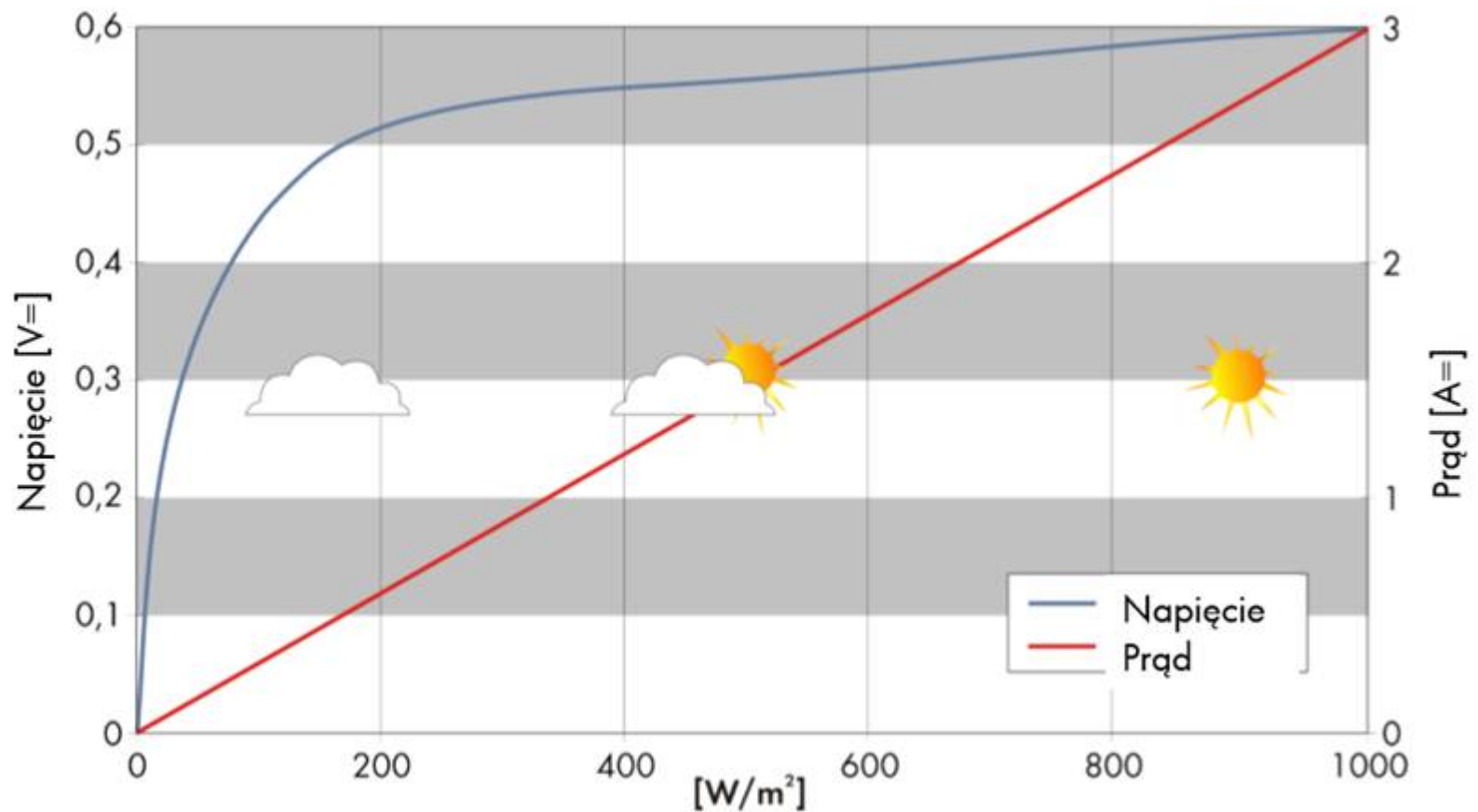
Przykład rzeczywistej ilości wyprodukowanej energii dla nieruchomości zlokalizowanej na terenie Podkarpacia

Produkcja energii elektrycznej w instalacji PV o mocy 8 kWp - 20-03-2015 – zaćmienie słońca



Źródło: Kompania Solarna

Zależność prądu/ napięcia ogniwa fotowoltaicznego od natężenia promieniowania słonecznego



Źródło: SMA Solar Technology AG

Sytuacja prawna na dzień 2017-07-10



Ustawa o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478)

data uchwalenia: 2015-02-20, data wejścia w życie (bez rozdziału IV): 2015-05-04



Ustawa z dnia 29 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz ustawy – Prawo energetyczne (Dz. U. 2015 nr 0 poz.2365 2015.12.31)

data uchwalenia : 2015-12-29, data wejścia w życie: 2015-12-31



Ustawa z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. nr 0 poz. 925 2016.07.01)

data uchwalenia : 2016-06-22, data wejścia w życie: 2016-07-01

wprowadzenie zmiany w systemie aukcyjnym (aukcje OZE) oraz zastąpienie systemu taryf gwarantowanych FiT systemem tzw. „opustów”.

Aktualne modele funkcjonowania instalacji OZE w Polsce w ramach przepisów ustanowionych ustawą o OZE, po jej nowelizacji w czerwcu 2016 roku

Instrument	Firma	Samorząd lokalny	Osoba fizyczna	Uwagi dotyczące systemu wsparcia
Autoproducent energii / Prosument biznesowy	+	+		Od lipca 2016 dla mikroinstalacji < 40 kW możliwa sprzedaż nadwyżek energii po cenie urzędowej (średnia cena z rynku hurtowego)
Zielone certyfikaty	+			Od lipca 2016 tylko dla instalacji istniejących lub niektórych modernizowanych
„Opusty” dla prosumentów		+	+	Od lipca 2016 roku system „opustów” – tj. niepełny <i>net-metering</i> (70-80% w zależności od wielkości instalacji) z bilansowaniem rocznym energii wytworzonej i kupionej dla źródeł OZE do 40 kW
Aukcje na energię elektryczną z OZE	+			Od grudnia 2016 roku; przewidywane aukcje na 2017, 2018 i 2019 rok
Klastry energii (spółdzielnie energetyczne)	+	+	+	Dotacje, teoretyczna możliwość udziału w aukcjach na energię z OZE

Źródło: IEO

BHP przy montażu instalacji fotowoltaicznej

Wymagane jest stosowanie się do ogólnie przyjętych przepisów i regulacji lokalnych. Konieczne jest posiadanie odpowiednich certyfikatów, m.in. uprawnienia wysokościowe, świadectwa kwalifikacji UDT lub SEP.

- Prace na rusztowaniach
- Uszczelnianie dachów i prace na dachach
- Obliczania obciążeń wiatrem i śniegiem
- Instalacja systemów o napięciu do 1000 V
- Wyrównywanie potencjałów systemów elektrycznych
- Systemy piorunochronne
- Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych
- Okablowanie w budynkach



Źródło: Kompania Solarna

Eksploatacja i bezpieczeństwo

- Instalacja systemów fotowoltaicznych wymaga specjalistycznych umiejętności i wiedzy. Instalacja powinna być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Nie wolno dokonywać samodzielnie zmian w instalacji.
- Absolutnie zakazane jest odłączanie modułów pod obciążeniem.
- Zakazany jest demontaż modułów i innych elementów systemu.
- Należy chronić moduły przed zabrudzeniem.
- Nie wolno usuwać tabliczek znamionowych ani komponentów modułów.
- Nie należy korzystać z lusterek i innych szkieł powiększających, by sztucznie skupić światło słoneczne na modułach.
- W przypadku mycia modułów, nie należy używać do mycia myjek wysokociśnieniowych.
- Należy uniemożliwić dostęp do instalacji dzieciom i osobom nieupoważnionym.
- **Należy przestrzegać przepisów BHP związanych z użytkowaniem urządzeń elektrycznych oraz wytycznych zawartych w instrukcji obsługi instalacji.**





Unia Europejska
Fundusz Spójności



W dniu 30 czerwca 2017 r. Stowarzyszenie Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego podpisało umowę o dofinansowanie, dla projektu pn. **„Wsparcie rozwoju OZE na terenie ROF – projekt parasolowy”** w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych.

Lider projektu: Stowarzyszenie ROF,

Partnerzy projektu: 13 Gmin ROF,

Szacowany wkład UE: 35 650 000 PLN (dofinansowanie do 85% wartości kosztów kwalifikowanych - RPO WP 2014-2020 - Oś priorytetowa III. CZYSTA ENERGIA - Działanie 3.4 Rozwój OZE - Zintegrowane Inwestycje Terytorialne „projekt parasolowy”)



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020.



WSPARCIE ROZWOJU OZE NA TERENIE ROF

– PROJEKT PARASOŁOWY



Dokumentacja

- [Regulamin](#)
- [Wniosek przystąpienia do projektu](#)
- [Karta weryfikacji technicznej](#)
- [Umowa uczestnictwa w projekcie](#)
- [Oświadczenie dotyczące zasiedlenia budynku](#)
- [Oświadczenie o niewykorzystywaniu energii](#)
- [Oświadczenie o pomocy de minimis](#)
- [Oświadczenie dotyczące wymiany pokrycia dachowego](#)

Wniosek o przystąpienie do projektu

- I. Dane dotyczące lokalizacji instalacji:** miejscowość, adres, nr działki
- II. Dane mieszkańca:** właściciela nieruchomości/współwłaściciela nieruchomości/ użytkownika wieczystego nieruchomości
- III. Informacje o obiekcie:** roczna ilość zużytej energii elektrycznej, moc przyłączeniowa, rodzaj pokrycia dachu, orientacyjny wymiar połaci dachowej, proponowane miejsce instalacji PV, stan dachu, dostęp do internetu, zainteresowanie innymi rodzajami OZE
- IV. Osoba wyznaczona do kontaktu**
- V. Oświadczenia mieszkańca**



Karta weryfikacji technicznej

- I. Dane audytora (nr uprawnień instalatora OZE - PV)
- II. Dane właściciela budynku
- III. Dane dotyczące budynku i miejsca położenia instalacji fotowoltaicznej
- IV. Informacje o zacieleniu
- V. Zapotrzebowanie na energię
- VI. Techniczne możliwości przyłączenia



Kopia protokołu pomiaru impedancji pętli zwarcia i rezystancji uziemienia



Uproszczona koncepcja techniczna instalacji



Audytor - certyfikowany instalator

- Legitymuje się wydanym przez UDT Certyfikatem Instalatora Odnawialnych Źródeł Energii w zakresie systemów fotowoltaicznych (PV), który potwierdza posiadanie kwalifikacji do jej instalowania
- Jest wpisany do Rejestru certyfikowanych instalatorów, wydanych certyfikatów i ich wtórników (OZE) dostępnego na stronie www.udt.gov.pl

Uwaga:
Obok widok certyfikatu (plastikowej karty), którego okazania należy wymagać od Audytora.
Na rewersie winien widnieć napis:
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH PV



SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

Umowa uczestnictwa w Projekcie

Umowa określa warunki uczestnictwa i czas trwania projektu.

Umowa będzie podpisana z Mieszkańcami, którzy znaleźli się na Liście podstawowej i wnieśli wymaganą opłatę.

Strony umowy:

- Gmina, na terenie której znajduje się nieruchomość
- Mieszkaniec

Dokumenty niezbędne do podpisania umowy:

1. [Wniosek](#)
2. [Karta weryfikacji technicznej](#)
3. [Oświadczenie dotyczące zasiedlenia budynku](#)
4. [Oświadczenie o niewykorzystywaniu energii](#)
5. [Oświadczenie o pomocy de minimis](#)
6. [Oświadczenie dotyczące wymiany pokrycia dachowego](#)
7. [Regulamin](#)
8. Dokumenty potwierdzające ilość zużytej energii elektrycznej
9. Dokumenty potwierdzające spełnienie kryteriów punktowych





Szacunkowe koszty montażu kompletnej instalacji fotowoltaicznej wraz z odbiorem w ramach projektu pn. "Wsparcie rozwoju OZE na terenie ROF – projekt parasolowy"

Instalacje paneli fotowoltaicznych o mocy 3 kW, z 8% podatkiem VAT

Lp.	Kategoria OZE	cena netto	podatek VAT	cena brutto	szacowane koszty niekwalifikowane	RAZEM	Wkład własny Mieszkańca*				
			8%				20%	podatek VAT	szacowane koszty niekwalifikowane	RAZEM	wynikowy szacowany poziom dofinansowania**
1	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 3 kW	15 000,00 zł	1 200,00 zł	16 200,00 zł	2 430,00 zł	18 630,00 zł	3 000,00 zł	1 200,00 zł	2 430,00 zł	6 630,00 zł	64%

Instalacje paneli fotowoltaicznych o mocy 3 kW, z 23% podatkiem VAT

Lp.	Kategoria OZE	cena netto	podatek VAT	cena brutto	szacowane koszty niekwalifikowane	RAZEM	Wkład własny Mieszkańca*				
			23%				20%	podatek VAT	szacowane koszty niekwalifikowane	RAZEM	wynikowy szacowany poziom dofinansowania**
1	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 3 kW	15 000,00 zł	3 450,00 zł	18 450,00 zł	2 767,50 zł	21 217,50 zł	3 000,00 zł	3 450,00 zł	2 767,50 zł	9 217,50 zł	57%

*Ostateczna wysokość dofinansowania: do 85% wartości kosztów kwalifikowanych (ale nie mniej niż 80% wartości kosztów kwalifikowanych - ceny netto), a co się z tym wiąże wkład Mieszkańca nie będzie mniejszy niż 15% wartości kosztów kwalifikowanych (ale nie więcej niż 20% wartości kosztów kwalifikowanych - ceny netto) + wartość kosztów niekwalifikowanych - zasymulowano najmniej korzystny przypadek.

** Uwzględniający: 20% kosztów kwalifikowanych (ceny netto) + koszty niekwalifikowane (15% ceny brutto) - zasymulowano najmniej korzystny przypadek.

Podane powyżej kwoty są tylko wartościami szacunkowymi, możliwie maksymalnie zbliżonymi do rzeczywistych. Ostateczne kwoty za dostawę, montaż i odbiór kompletnej instalacji fotowoltaicznej określone zostaną po przeprowadzeniu procedury przetargowej wyłonienia dostawcy i wykonawcy instalacji OZE. Jeżeli w wyniku przetargu cena za określoną instalację będzie niższa od pierwotnie założonych wówczas Uczestnik otrzyma zwrot wpłaconej nadwyżki. W końcowym rozliczeniu Uczestnik ponosi koszty TYLKO w oparciu o RZECZYWIŚCIE PONIESIONE KOSZTY w ramach projektu.

Wszelkie materiały i dokumenty są dostępne na stronie

Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego – rof.org.pl

oraz na stronach internetowych gmin – członków Stowarzyszenia Rzeszowskiego Obszaru Funkcjonalnego

Gmina Boguchwała	http://www.boguchwala.pl/
Gmina Chmielnik	http://www.chmielnik.pl/
Gmina Czarna	http://www.gminaczarna.pl/
Gmina Czudec	http://www.czudec.pl/
Gmina Głogów Małopolski	http://www.glogow-mlp.pl/
Gmina Krasne	http://www.gminakrasne.pl/
Gmina Lubenia	http://www.gminakrasne.pl/
Gmina Łańcut	http://www.gminalancut.pl/
Miasto Łańcut	http://www.lancut.pl/
Gmina Miasto Rzeszów	http://www.rzeszow.pl/
Gmina Świlcza	http://www.swilcza.com.pl/
Gmina Trzebownisko	http://www.trzebownisko.pl/
Gmina Tyczyn	http://www.tyczyn.pl/

Prosimy o bieżące i uważne śledzenie stron internetowych wskazanych powyżej, ponieważ to tylko za ich pośrednictwem będą przekazywane wszelkie i wiążące informacje (w tym te o zmianach) dotyczące projektu.

W przypadku pytań związanych z udziałem w projekcie prosimy o precyzowanie ich w formie pisemnej na spotkaniach, a poza spotkaniem o kierowanie ich wyłącznie drogą elektroniczną na adres:
oze@rof.org.pl .

Odpowiedzi na pytania będą publikowane wyłącznie w drodze elektronicznej na stronie internetowej Lidera Projektu rof.org.pl .



Fundusze
Europejskie
Pomoc Techniczna



Unia Europejska
Fundusz Spójności



**Dziękujemy za uwagę
i zapraszamy
do udziału w projekcie**

