



*Zainwestujmy razem w środowisko*

**Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**

**Program „Czyste Powietrze”**

**Szkolenie dla pracowników socjalnych Ośrodków Pomocy Społecznej**

**Realizowane w ramach Projektu *”Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE”***

*we współpracy z:  
Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej  
oraz Województwem Lubelskim*

**Olsztyn, 27.03.2018 r.**



**Unia Europejska**  
Fundusz Spójności





*Zainwestujmy razem w środowisko*

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

# Odnawialne źródła energii w sektorze mieszkaniowym

*Olsztyn, 27.03.2018 r.*



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Doradztwo energetyczne



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Unia Europejska  
Fundusz Spójności





# Plan prezentacji

1. Energia słoneczna
2. Kolektory słoneczne
3. Panele fotowoltaiczne
4. Przydomowe elektrownie wiatrowe
5. Pompy ciepła
6. Instalacje hybrydowe
7. Kotły na biomasę



# Rozproszone, odnawialne źródła energii w sektorze mieszkaniowym

## Odnawialne Źródła Energii

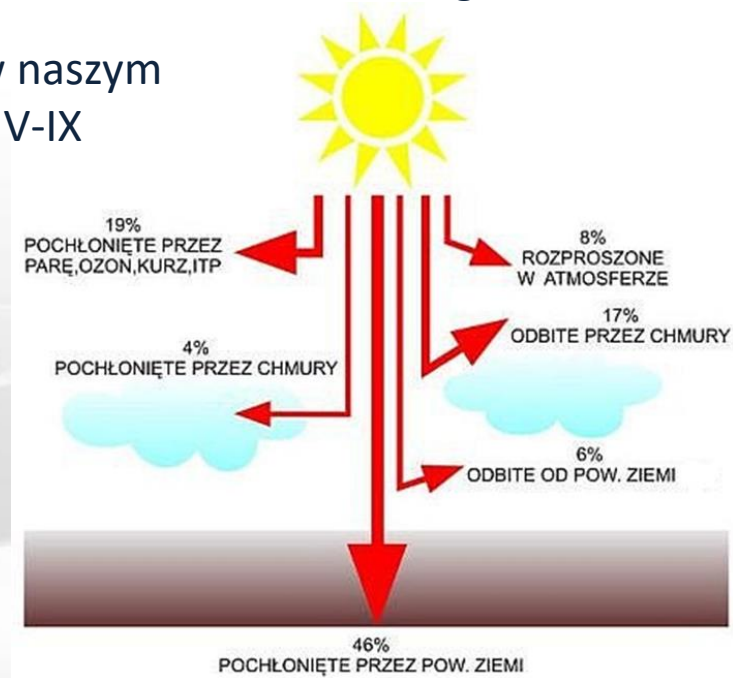
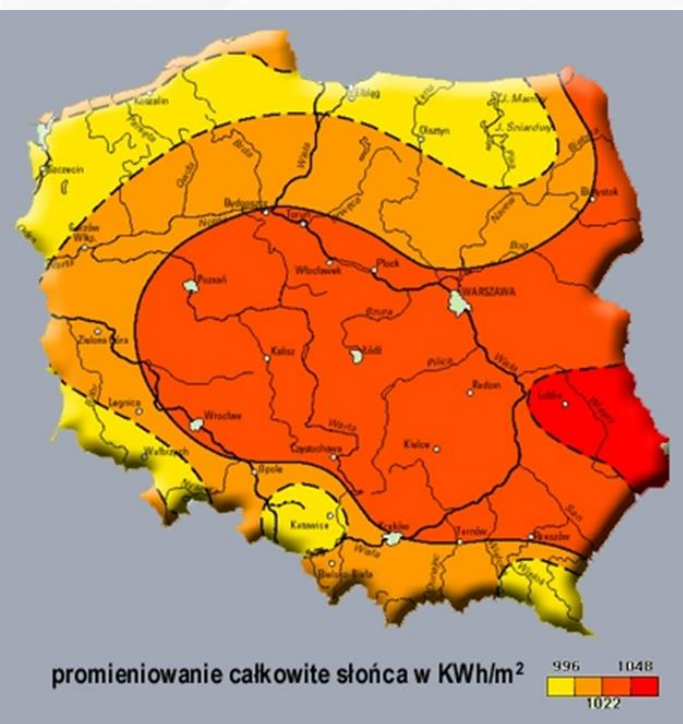
możliwe do zastosowania w gospodarstwach domowych:

- Kolektory słoneczne
- Panele fotowoltaiczne
- Pompy ciepła
- Przydomowe elektrownie wiatrowe
- Kotły na biomasę

# Energia słoneczna

## źródło energii odnawialnej

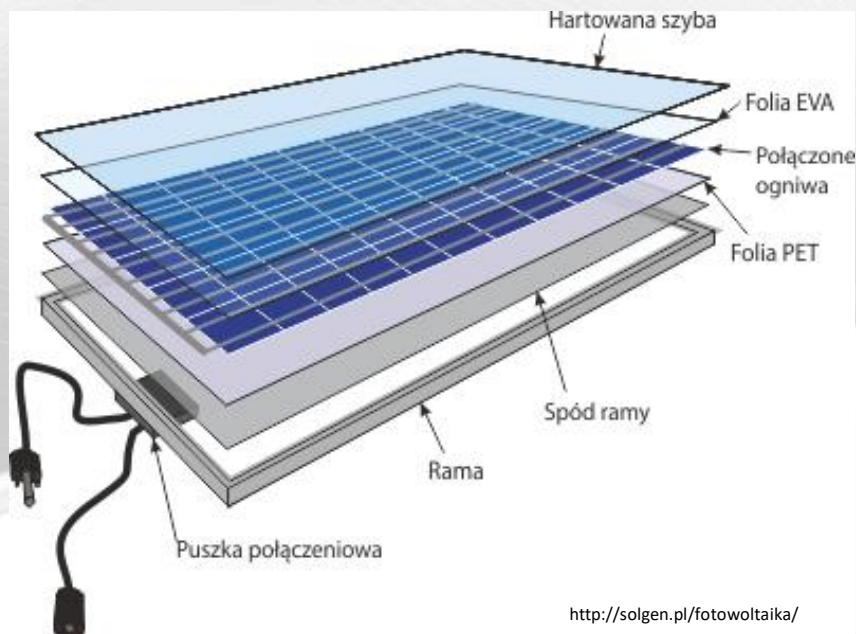
- ❑ Energia pozyskiwana jest bezpośrednio z promieniowania słonecznego
- ❑ Około 80% całkowitej sumy nasłonecznienia w naszym klimacie przypada na okres wiosenno – letni: IV-IX



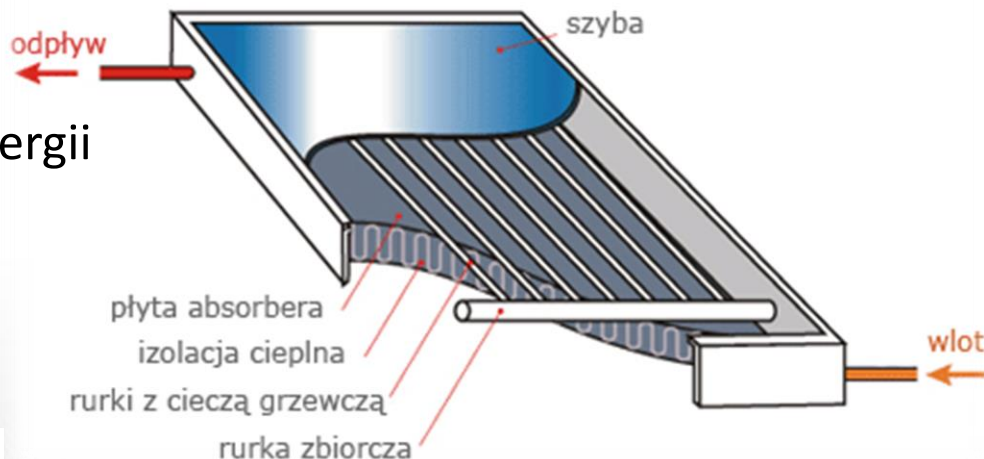
- ❑ Dla Polski natężenie promieniowania słonecznego mieści się w przedziale 900 – 1200 kWh/m<sup>2</sup>.

# Wykorzystanie energii słonecznej

- ☐ kolektory słoneczne - zamiana energii promieniowania słonecznego na energię cieplną;



<http://solgen.pl/fotowoltaika/>

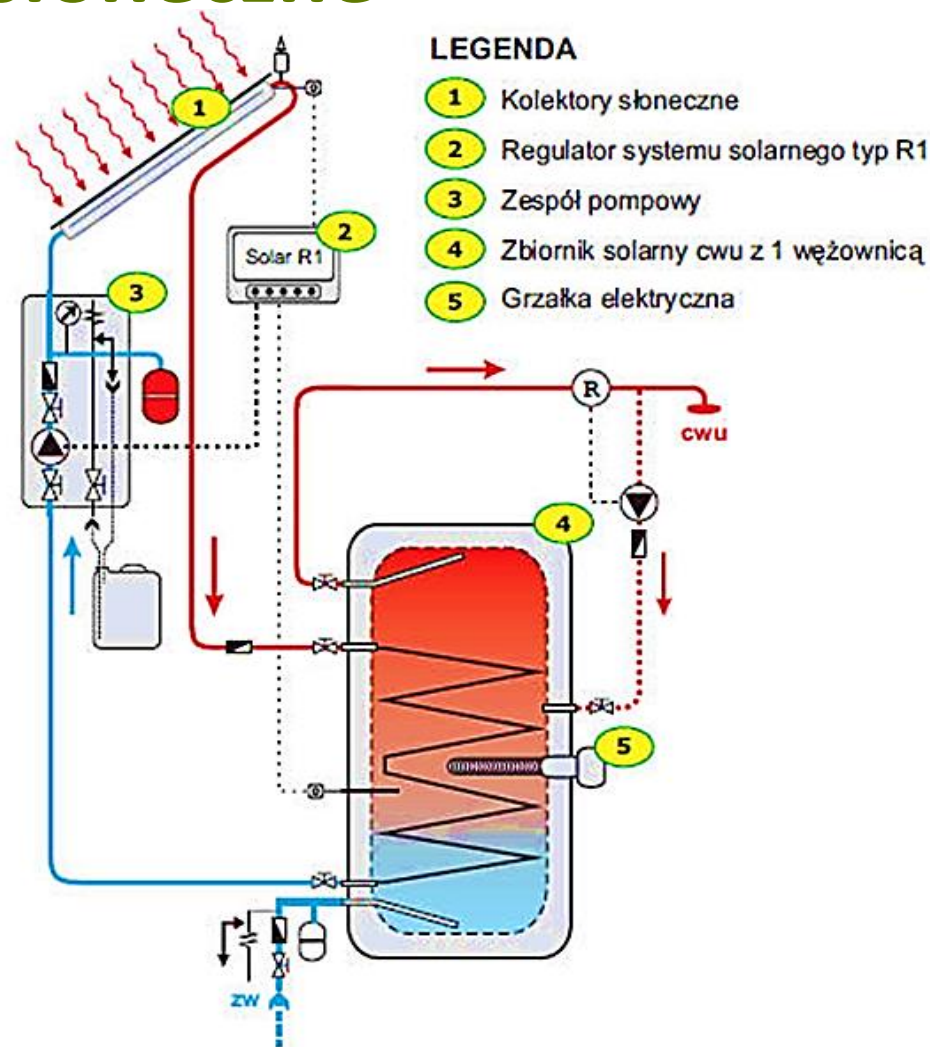


<http://twoja-chalupa.blogspot.com/2013/06/ciepla-woda-w-kranie-gratis-wyberz.html>

- ☐ ogniwa fotowoltaiczne - zamiana energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

# Kolektory słoneczne

- ❑ Ważnym elementem każdego kolektora słonecznego jest **wymiennik ciepła**, w którym krąży nośnik ciepła - najczęściej jest to **trudno zamarzający roztwór glikolu, woda lub gaz**
- ❑ Płynąca rurkami kolektora **ciecz ogrzewa się od rozgrzanej przez słońce powierzchni płyty** i przylegających do niej ścianek rur
- ❑ Ogrzany płyn przepływa do zasobnika, oddając ciepło **ogrzewanej wodzie użytkowej**, następnie schłodzony zwraca do kolektora.

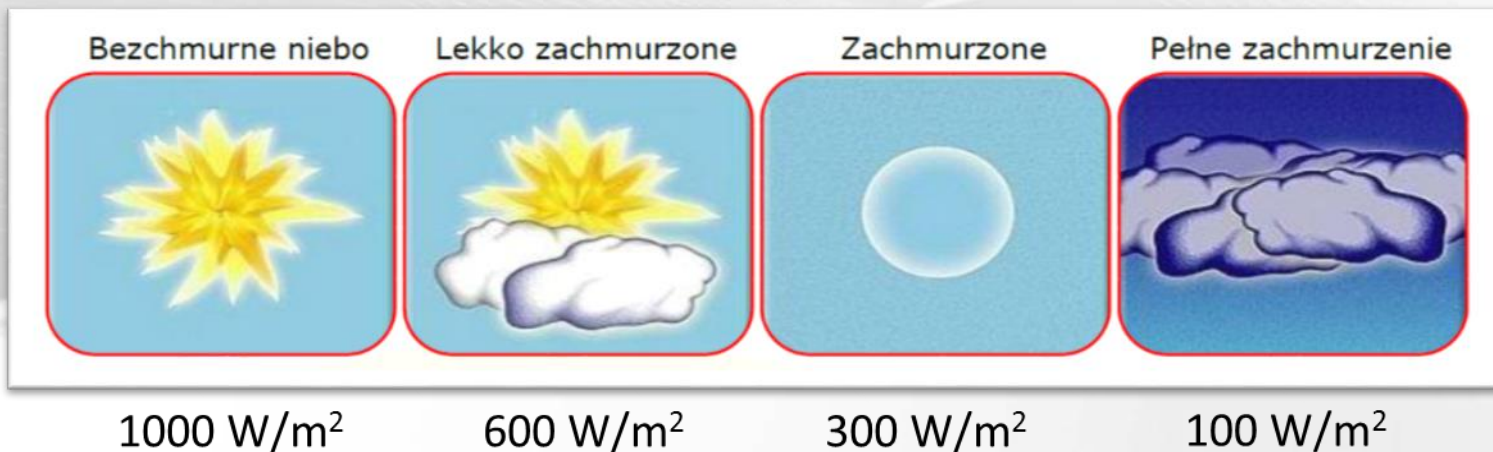


<http://forum.muratordom.pl/showthread.php?171088-Zasobnik-trzy-w%C4%99%C5%BCownice-grza%C5%82ka-elektryczna>

# Kolektory słoneczne

## Opłacalność

- ❑ Okres eksploatacji instalacji solarnej wynosi ok. 20 lat
- ❑ Instalacja pracuje najwydajniej przy bezchmurnym niebie, wówczas promieniowanie słoneczne osiąga moc do 1050 W/m<sup>2</sup>, przy zachmurzeniu moc spada do 100 W/m<sup>2</sup>.



<https://www.thermika.com.pl/content/6-panele-fotowoltaiczne>

# Kolektory słoneczne

## Opłacalność

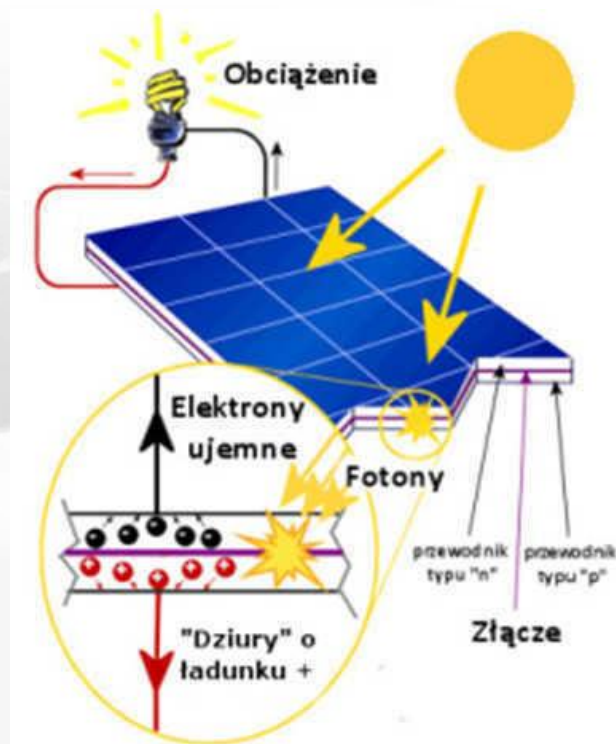
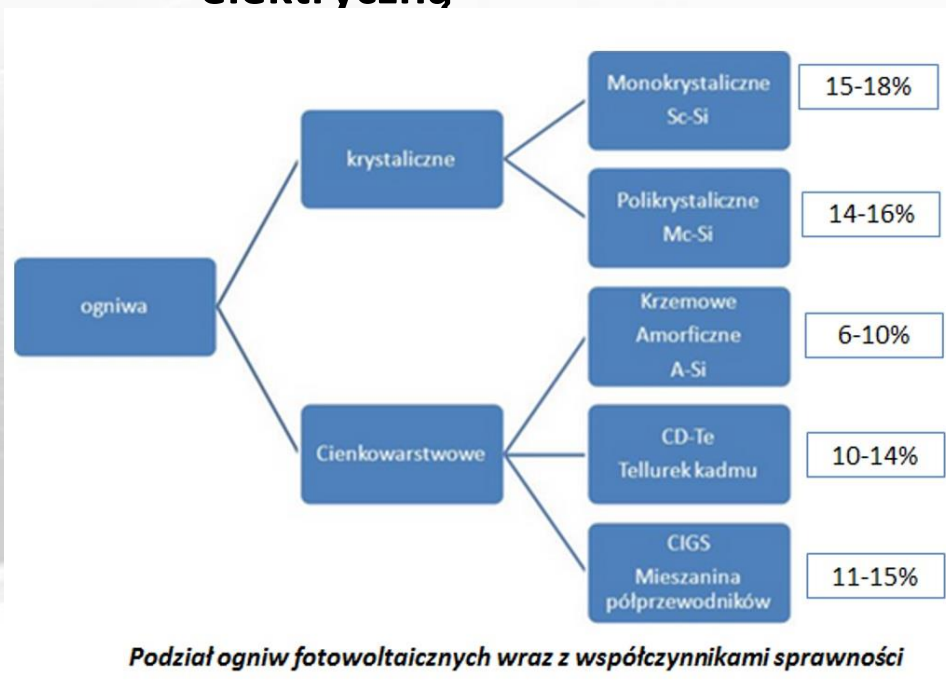
- ❑ Koszt zakupu kolektorów słonecznych dla 4 osobowej rodziny waha się w granicach 10 000 zł – 17 000 zł,

### **Opłacalność montażu instalacji solarnej zależy przede wszystkim od:**

- ❑ ilości zużycia ciepłej wody przez gospodarstwo (większe zużycie = lepsze wykorzystanie instalacji),
- ❑ Najkrótszy okres zwrotu, z dotacją, w przypadku zastąpienia podgrzewu, wykorzystującego energię elektryczną, kolektorami słonecznymi wynosi ok. 5 - 8 lat, a dla gazu płynnego czy oleju opałowego 10 - 15 lat.
- ❑ Systemy solarne nie umożliwiają gromadzenia energii cieplnej, dlatego też nie możemy wykorzystać w okresie zimowym, nadwyżek uzyskanych latem.

# Panele fotowoltaiczne

- ☐ Panele fotowoltaiczne, nazywane też bateriami słonecznymi, są często mylone z kolektorami słonecznymi - nie podgrzewają wody jak kolektory, tylko **przekształcają energię słońca w energię elektryczną**



<http://podr.pl/ograniczenie-emisji-co2-gminny-system-doradztwa/odnawialne-zrodla-energii/>

# Panele fotowoltaiczne

## Opłacalność

- ❑ Okres eksploatacji instalacji solarnej wynosi ok. 25 lat
- ❑ W warunkach optymalnych z 1 kWp mocy instalacji PV można uzyskać 0,9 MWh energii elektrycznej
- ❑ Koszt instalacji fotowoltaicznej za 1 kWp wynosi ok. 4 000 zł - 6 000 zł (na potrzeby domu jednorodzinnego – ok 14 tys. – 27 tys. zł)
- ❑ Okres zwrotu – ok 14 lat
- ❑ Największa produkcja en. elektrycznej to wiosna-lato
- ❑ **Produkuj energię i korzystaj z systemu wsparcia w postaci opustów**



# Przydomowe elektrownie wiatrowe

- ❑ Przydomowe turbiny wiatrowe są prostymi konstrukcjami
- ❑ Energia elektryczna zostaje wytworzona w generatorze napędzanym przez łopaty wirnika



turbina z wirnikami o osi poziomej

Źródło: <https://kb.pl/porady/przydomowe-elektrownie-wiatrowe-czy-warto-sie-nimi-zainteresowac/>



turbina z wirnikami o osi pionowej

Foto. <http://oze24.eu/male-przydomowe-elektrownie-wiatrowe-wiatraki-turbiny/>

- ❑ Działają niezależnie od kierunku wiatru i są odporne na wiatr o dużej sile

- ❑ W instalacjach przydomowych obecnie najczęściej stosuje się elektrownie o poziomej osi obrotu wirnika, ale popularność zyskują elektrownie o pionowej osi obrotowej

Foto. <http://www.windturbinestar.com/male-elektrownie-wiatrowe.html>

# Przydomowe elektrownie wiatrowe

- ❑ Moc uzyskiwana przez przydomowe turbiny wynosi od 100 do 6 000 W
- ❑ Najmniejsze są w stanie dostarczyć około 3 kWh energii na dobę
- ❑ Minimalna prędkość wiatru, przy której turbina może zacząć produkować prąd, to 2,5 - 3 m/s, ale do osiągnięcia mocy nominalnej potrzebny jest wiatr o prędkości około 10 m/s

Foto. <http://www.nto.pl/>

# Przydomowe elektrownie wiatrowe

## Opłacalność

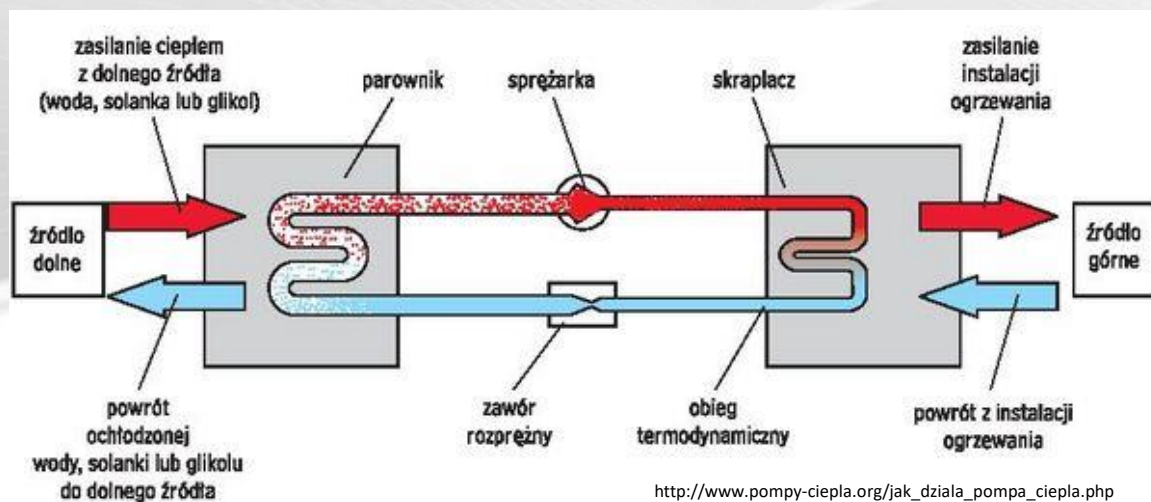
- ❑ Koszt inwestycji budowy elektrowni wiatrowej o mocy 1 kW ok. 3 000 do 5 000 zł
- ❑ Dla instalacji o mocy 3 kW - uwzględniając oprzyrządowanie i montaż to ok. 24 000 - 30 000 zł
- ❑ Okres zwrotu - ok. 8 - 10 lat (bez dotacji).



Foto. <http://www.nto.pl/>

# Pompy ciepła

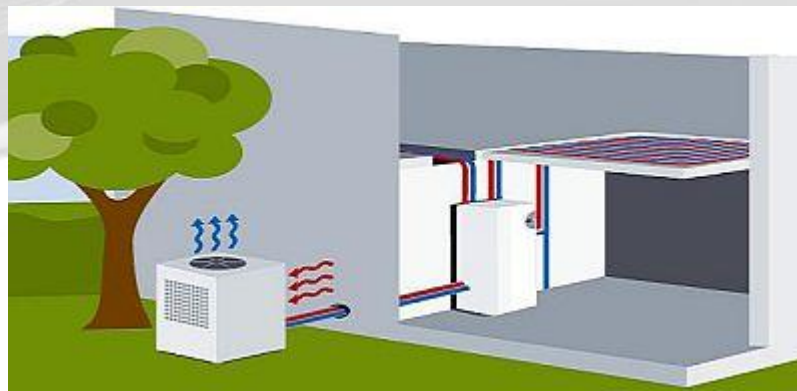
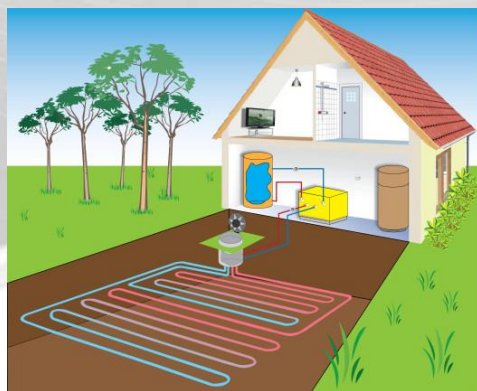
- ❑ Urządzenie, które **podnosi temperaturę ciepła pobranego z otoczenia** do poziomu temperatury wymaganego dla celów grzewczych
- ❑ Zasada działania pompy ciepła opiera się na **przekazaniu ciepła pobranego ze strefy o niższej temperaturze (dolne źródło ciepła) do strefy o temperaturze wyższej (górne źródło ciepła)**
- ❑ Każda pompa ciepła **zasilana jest energią elektryczną**



# Pompy ciepła

## Podział ze względu na dolne źródło

- ❑ **Pompy ciepła gruntowe** – dolnym źródłem ciepła jest grunt. Rozróżniamy dwa typy pomp gruntowych: poziome oraz pionowe
- ❑ **Pompy ciepła powietrzne** - dolnym źródłem energii jest powietrze
- ❑ **Pompa ciepła typu wodnego** – ciepło pobierane jest z wody gruntowej lub powierzchniowej.



# Pompy ciepła

## Opłacalność

Zestawienie cen pomp ciepła o mocy grzewczej 8 - 10 kWp (dom jednorodzinny) oraz kosztów eksploatacji w zależności od rodzaju urządzenia:

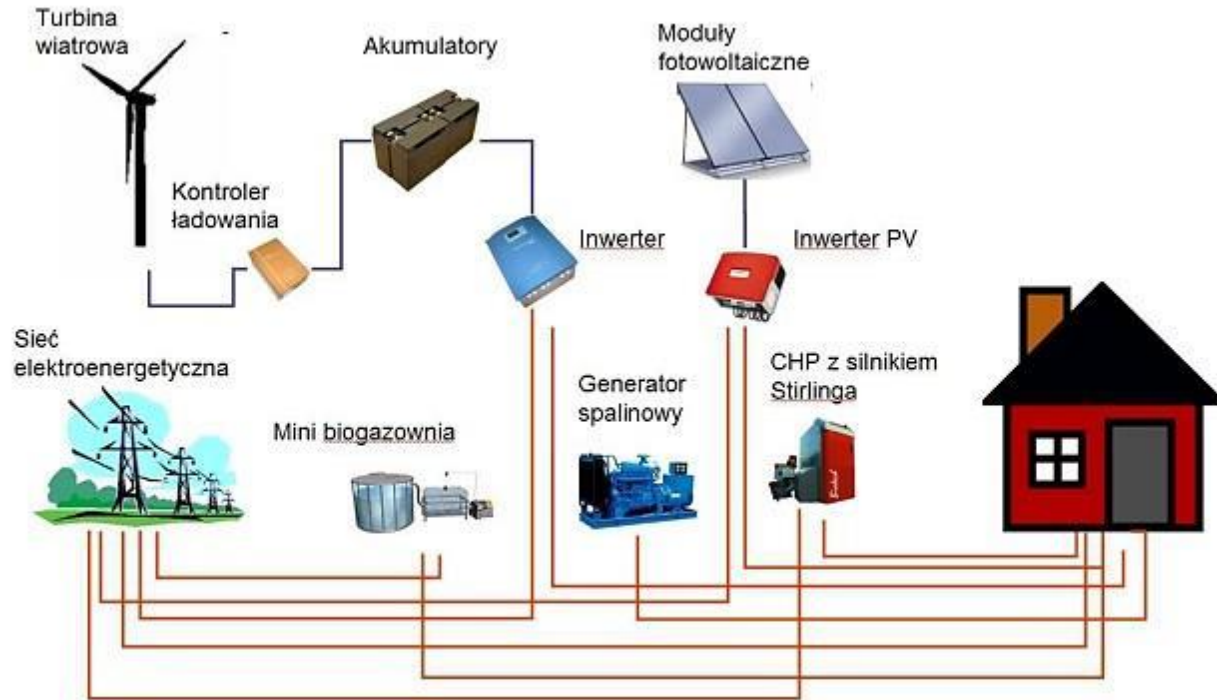
- pompa typu **powietrze/woda**: 20 000 zł  
(koszt eksploatacji to rząd wielkości ok. 0,20 zł/kWh)
- pompa typu **grunt/woda lub woda/woda**: 40 000 – 60 000 zł  
(koszty eksploatacji wynoszą ok. 0,12–0,15 zł/kWh)

Żywotność pompy ciepła szacuje się ok. 20-25 lat

# Instalacje hybrydowe

- Więcej niż jedno źródło odnawialnej energii połączone ze sobą

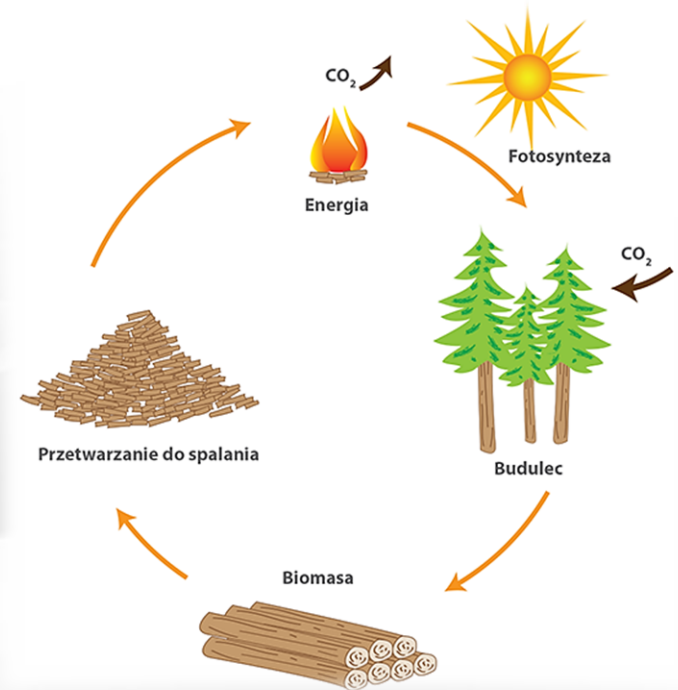
Przykład: kolektory hybrydowe wykorzystujące ogniwa fotowoltaiczne i kolektory słoneczne, które działając łącznie podgrzewają jednocześnie wodę i wytwarzają energię elektryczną



<http://www.deltaenergia.pl/mikrogeneracja-domowa/>

# Kotły na biomasę

- ❑ Kocioł na biomasę zapewnia niskie koszty ogrzewania
- ❑ Biomasa – stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, tj.: odpady drzewne, brykiet, pellet, słoma, zrębki drzewne i in.



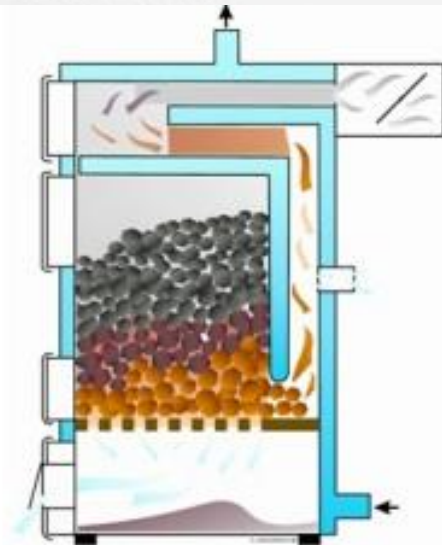
# Kotły na biomasę

## Rodzaje kotłów

- Kotły z górnym spalaniem
- Kotły z dolnym spalaniem
- Kotły zgazowujące drewno



Rys. 1. Schemat kotła górnego spalania



Rys. 2. Schemat kotła dolnego spalania



# Kotły na biomasę

## Opłacalność

- ❑ Okres eksploatacji instalacji wynosi ok. 15 lat
- ❑ Kompletna instalacja z kotłem na drewno (biomasę), kominem i zasobnikiem ciepłej wody użytkowej, grzejnikami, rurami oraz niezbędną armaturą zabezpieczającą i sterującą kosztuje 30-40 tys. zł.
- ❑ Roczny **koszt ogrzewania** domu o powierzchni 160 m<sup>2</sup> to około 2 400 zł (kocioł na pellet), dla porównania węgiel - ok. 3600 zł
- ❑ Niska cena - powszechnie dostępne i **tanie paliwo**



# Dziękujemy za uwagę

e-mail: [doradztwo@nfosigw.gov.pl](mailto:doradztwo@nfosigw.gov.pl)

[www.doradztwo-energetyczne.gov.pl](http://www.doradztwo-energetyczne.gov.pl)

<http://www.nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/doradztwo-energetyczne>

e-mail:

## www.nfosigw.gov.pl

