

## Działanie 4.1

# ZWIĘKSZENIE WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII



### Poddziałanie 4.1.1.

## ROZWÓJ INFRASTRUKTURY PRODUKCJI ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH

Wsparciem zostaną objęte projekty polegające na budowie, rozbudowie oraz przebudowie infrastruktury (w tym zakup niezbędnych urządzeń) mające na celu produkcję energii elektrycznej i/lub ciepłej.

## Poddziałanie 4.1.1. ROZWÓJ INFRASTRUKTURY PRODUKCJI ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH

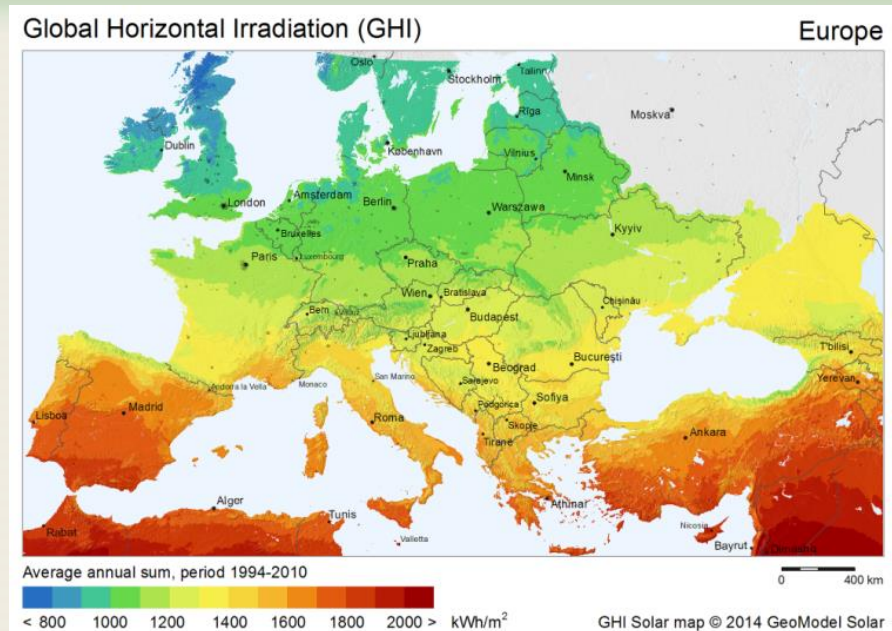
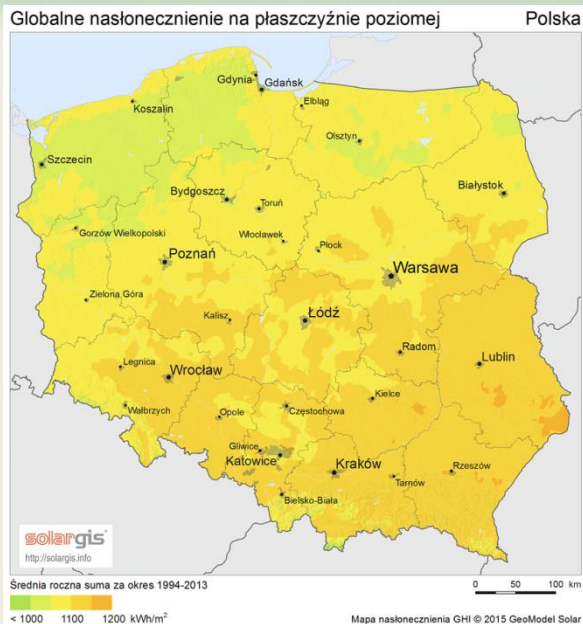
- Przeznaczone środki na poddziałanie 4.1.1  
- **35 000 000 EUR**
- **Tryb konkursowy** - Podmiot odpowiedzialny za nabór i ocenę wniosków: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Departament Funduszy Europejskich
- Wysokość dofinansowania **60% netto**

## **Poddziałanie 4.1.1. ROZWÓJ INFRASTRUKTURY PRODUKCJI ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH**

- Panele fotowoltaiczne
- Kolektory słoneczne
- Pompy ciepła

# Działanie 4.1

## ZWIĘKSZENIE WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

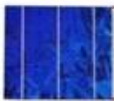


Średnioroczne nasłonecznienie na płaszczyznę poziomą w Polsce i Europie Źródło: <http://solargis.info>

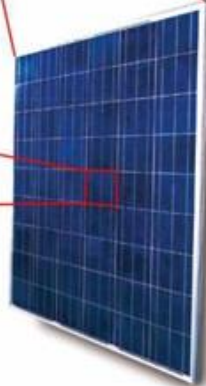
# PANEL FOTOWOLTAICZNY



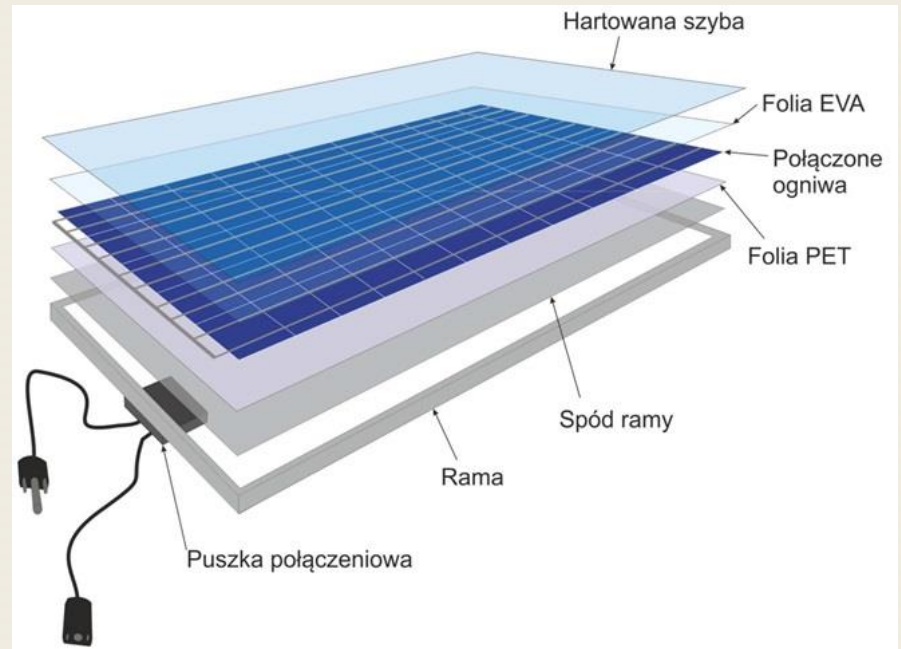
instalacja fotowoltaiczna



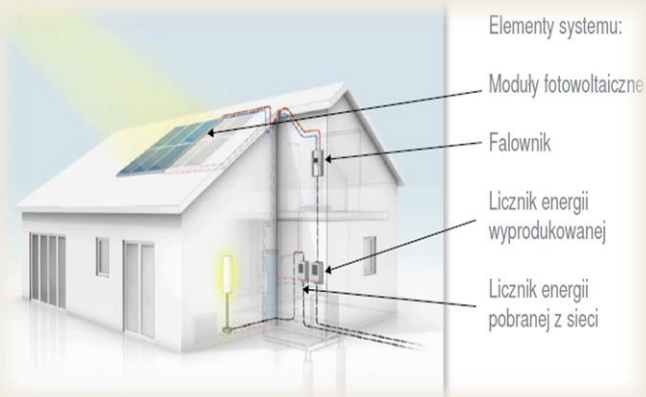
ogniwo fotowoltaiczne



panel (moduł) fotowoltaiczny



# JAK TO DZIAŁA ?

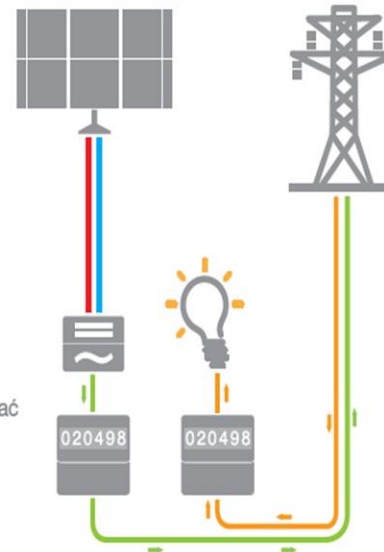


## Panele solarne

Zestaw ogniw fotowoltaicznych odpowiedzialnych za przetwarzanie energii słonecznej w prąd stały.

## Falownik

Falownik jest niezbędny, aby instalacja mogła współpracować z siecią elektroenergetyczną. Odpowiada za zamianę prądu stałego produkowanego przez ogniwa na prąd zmienny o zsynchronizowanych z siecią parametrach.



## Przyłącze do sieci

Pozwala na pobór prądu z zakładu energetycznego oraz odsprzedaż nadwyżek energii produkowanej u siebie.

## Liczniki energii wytwarzanej i pobranej z sieci

Niezbędne dla określenia ilości energii odsprzedawanej do sieci i z niej odbieranej.



# JAK DOBRAĆ MOC INSTALACJI



**Moc instalacji nie może być wyższa niż moc przyłączeniowa do gospodarstwa domowego (patrz umowa z ZE)**

**1 kW = 7m<sup>2</sup> dach**

**10 kW = 3 ar (grunt)**

**Ekspozycja – południe, południowy-wschód**

# NETMETERING

**1.07.2016**

- Wykorzystujemy prąd na bieżące potrzeby własne
- Nadwyżka (nieskonsumowany prąd) odprowadzany jest do sieci
- Gdy instalacja fotowoltaiczna nie pracuje (noc) prąd pobierany jest z sieci energetycznej
- Zastosowany OPUST :
  - Dla instalacji do 10 kW sprzedawca energii dokonuje rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej przez prosumenta do sieci elektroenergetycznej wobec ilości energii elektrycznej pobranej z tej sieci w stosunku ilościowym 1 do 0,8
  - Dla instalacji od 10 kW do 40 kW w stosunku ilościowym 1 do 0,7
- Wzrost ceny energii nie wpływa to na rachunek za prąd



## RÓŻNICA MIĘDZY KOLEKTOREM SŁONECZNYM A MODUŁEM FOTOWOLTAICZNYM




- ❑ Kolektor termiczny (inaczej niskotemperaturowy  $<100^{\circ}\text{C}$  lub płaski) przekształca energię słoneczną w ciepło.
- ❑ W szczelnie zamkniętej instalacji kolektora absorbery wychwytyją energię słoneczną i oddają ciepło znajdującej się w niej cieczy.
- ❑ Kolektory te znajdują zastosowanie w instalacjach grzewczych i do produkcji ciepłej wody.



- ❑ W odróżnieniu od kolektora termicznego, panel fotowoltaiczny przekształca energię słoneczną w elektryczną.
- ❑ Panel PV składa się z półprzewodnikowych złączy zawierających elektrony.
- ❑ Wzbudzone przez promieniowanie słoneczne elektrony przemieszczając się produkują elektryczność.

PRZYKŁAD INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
O MOCY 8,75 kW



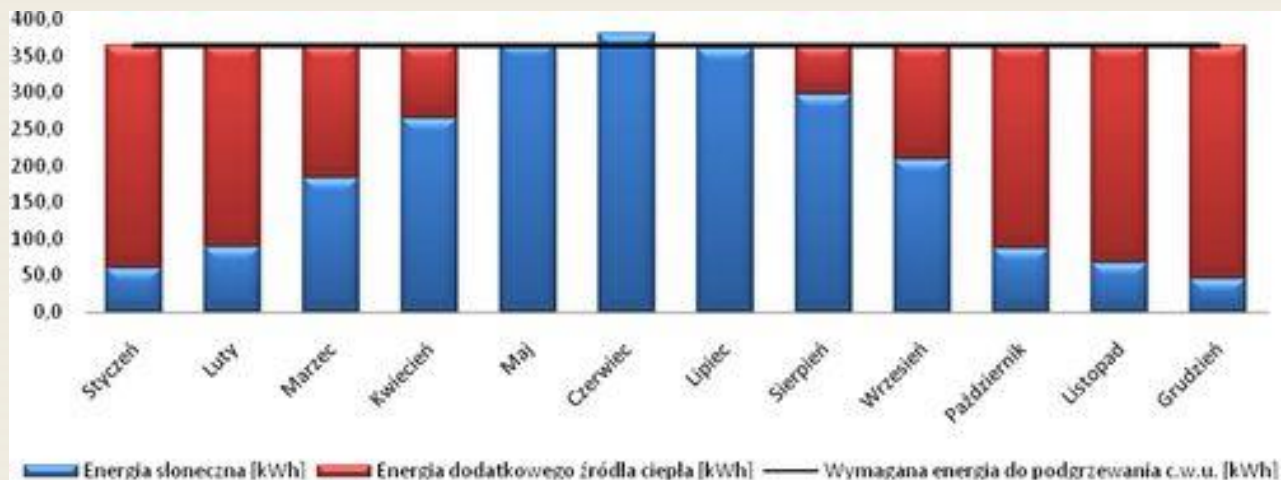


# Kolektory słoneczne

- Energia słoneczna docierająca do kolektora zamieniana jest na energię cieplną nośnika ciepła którym może być ciecz (np. glikol, woda) lub gaz (np. powietrze)
- Kolektory te znajdują zastosowanie w instalacjach grzewczych i do produkcji ciepłej wody użytkowej

# Ilość pozyskiwanej energii

- Przy wykorzystaniu instalacji wyłącznie do produkcji C.W.U można liczyć, że zapewni ona średnio rocznie połowę potrzebnej energii. Przy bardzo dobrze zoptymalizowanych instalacjach do 65%, jedynie w miesiącach letnich można spodziewać się 100% energii ze słońca. W miesiącach zimowych w zależności od typu i liczby kolektorów od 5-20%.



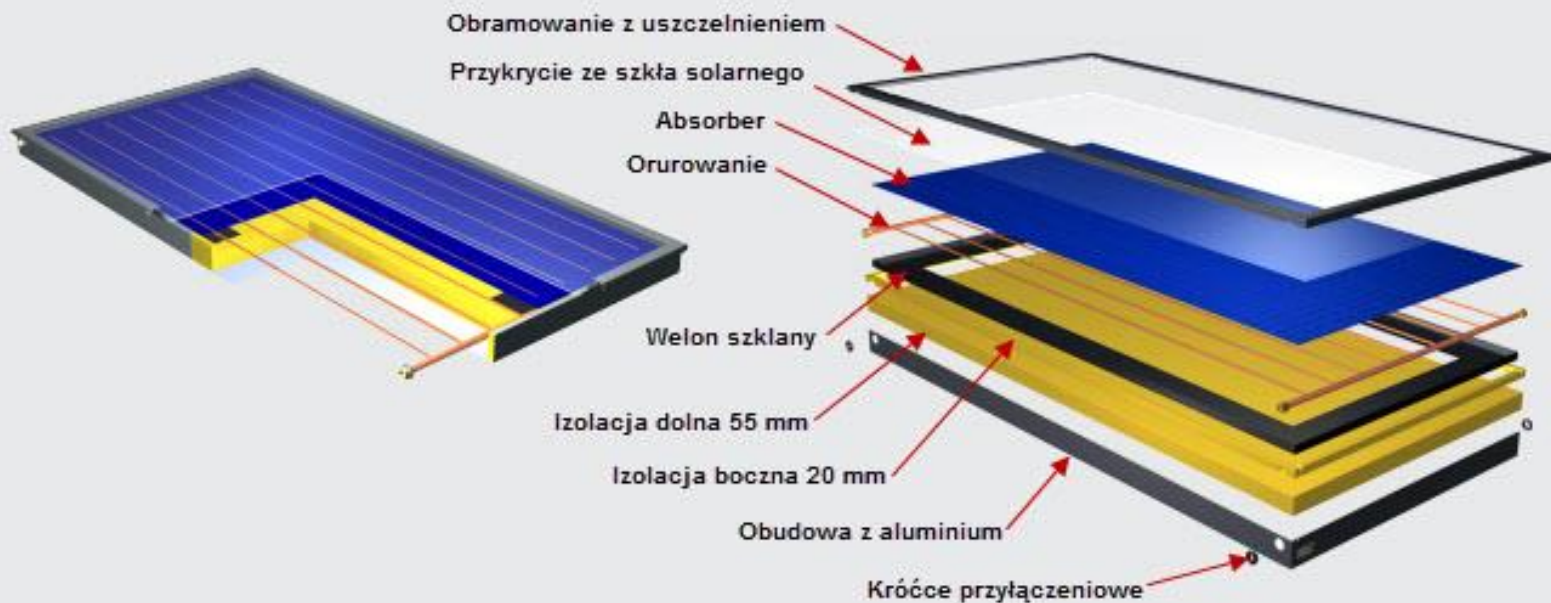


# Rodzaje kolektorów słonecznych

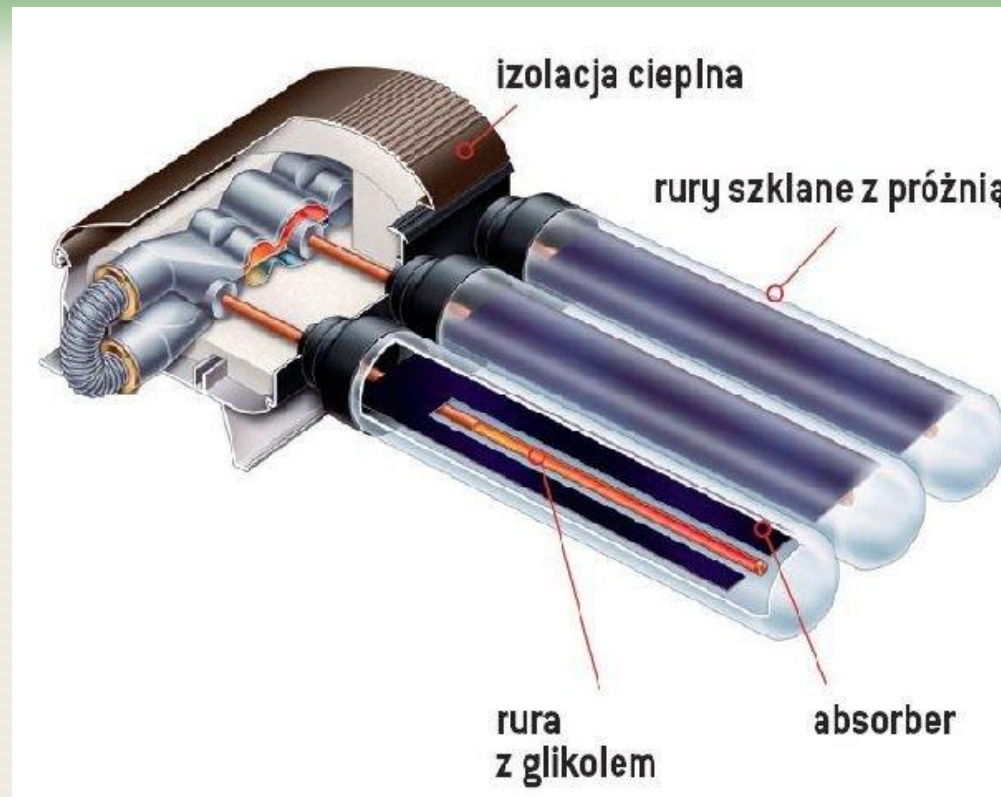
- Kolektory płaskie
- Kolektory próżniowe



# Kolektory płaskie – budowa



# Kolektory próżniowe – budowa





# Kolektor płaski czy próżniowy?

- Najbardziej ekonomiczne instalacje projektuje się tak, aby od maja do połowy września zapewniały ok. 100% potrzebnej energii do podgrzewania CWU. Takie rozwiązanie ma wiele korzyści.
  - Po pierwsze cena instalacji, ponieważ do nie musimy stosować drogich próżniowych kolektorów równie dobrze poradzą sobie płaskie.
  - Po drugie liczba kolektorów będzie mniejsza.
  - Po trzecie nie będzie występował problem stagnacji kolektorów mający miejsce, gdy ilość produkowanej energii znacznie przekracza możliwości jej odbioru.
- Wykorzystanie kolektorów do wspomaganie C.O nie przyniesie wielkich oszczędności, średnio nie więcej niż 10 – 15 % zapotrzebowania na energię. Jednocześnie podnosząc znacznie koszty instalacji poprzez konieczność zainstalowania większej liczby kolektorów jak również przy takim rozwiązaniu należałoby zastosować znacznie droższe kolektory próżniowe. Zastosowanie instalacji solarnej ma sens w przypadku ogrzewania niskotemperaturowego np. przy zastosowaniu pompy ciepła.

# Kolektor płaski czy próżniowy?

W zdecydowanej większości instalacji solarnych do wspomaganie przygotowywania c.w.u. wystarczające będzie zastosowanie kolektorów płaskich. Kolektory próżniowe mogą być lepszym rozwiązaniem, gdy:

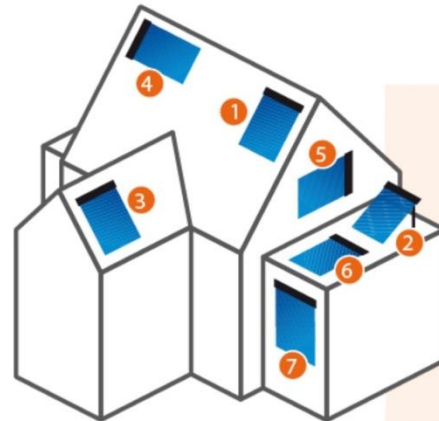
- nie ma wystarczająco dużo miejsca na dachu do zamontowania kolektorów płaskich – mniejsza powierzchnia kolektorów próżniowych może to ułatwić, kolektory słoneczne próżniowe wysokiej jakości pracują z wyższą sprawnością od płaskich. Dlatego, aby uzyskać wymagany stopień pokrycia zapotrzebowania na ciepło wystarczy zastosowanie kolektorów próżniowych o mniejszej powierzchni niż kolektory słoneczne płaskie. W typowej instalacji solarnej do ogrzewania c.w.u. dla rodziny 3-4 osobowej mogą wystarczyć kolektory słoneczne płaskie o łącznej powierzchni absorbera do 5 m<sup>2</sup> lub jeden kolektor próżniowy o powierzchni 3 m<sup>2</sup>.
- gdy nie ma możliwości optymalnego ustawienia kolektorów płaskich w kierunku południowym i pod odpowiednim kątem do poziomu – kolektory próżniowe mają większe możliwości montażu: mogą leżeć bezpośrednio na dachu płaskim, przylegać do ściany budynku

# Kolektor płaski czy próżniowy?

- w krajach zachodnioeuropejskich z wieloletnimi tradycjami w zakresie energetyki słonecznej, udział kolektorów próżniowych stanowi zazwyczaj niecałe 5% ogólnej sprzedaży kolektorów słonecznych.
- Już niewielka ilość promieniowania słonecznego docierającego do absorbera kolektora powoduje, że powietrze wypełniające kolektor płaski robi się ciepłe i szron na powierzchni szyby się topi. Próżnia stanowiąca izolację rur kolektorów próżniowych ogranicza straty ciepła, ale jednocześnie sprawia, że zimą przez stosunkowo długi czas ich powierzchnia jest pokryta szronem i śniegiem, co utrudnia dotarcie promieniowania słonecznego do absorbera – czas odszraniania kolektorów próżniowych jest dłuższy niż w kolektorach płaskich.



# Możliwości montażu kolektorów

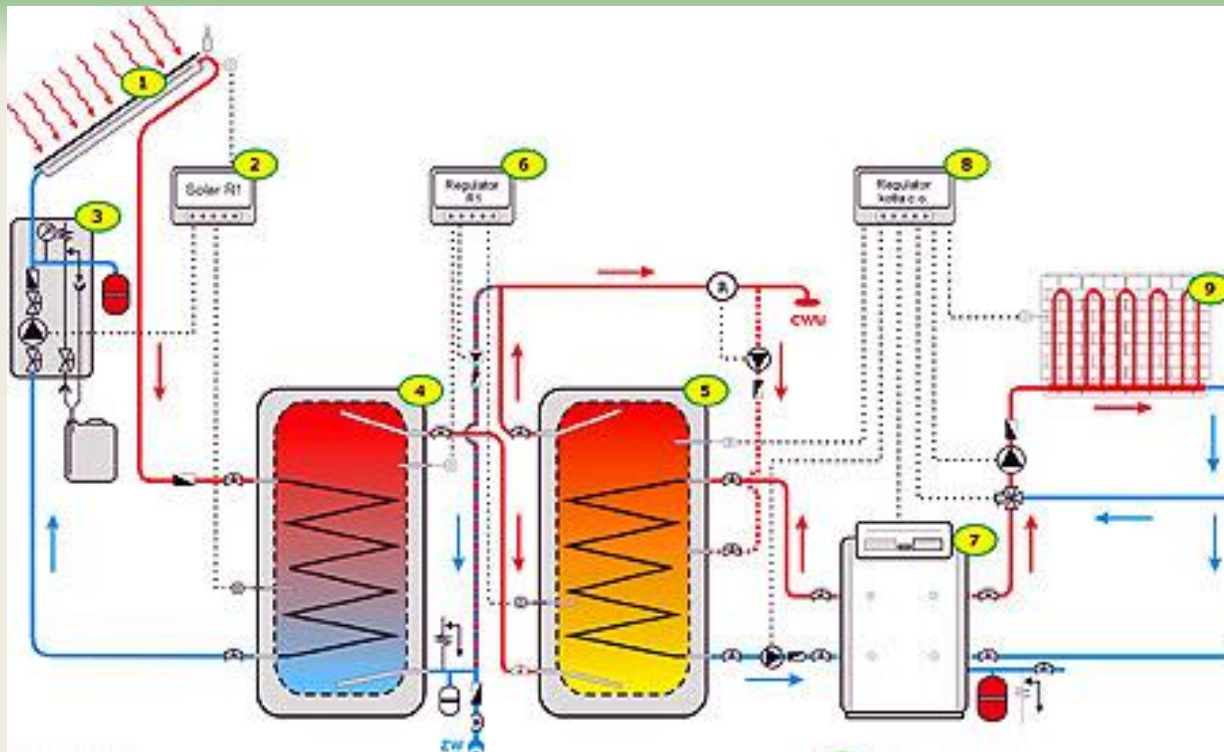


## Pozycje kolektora

- 1 Dach skośny - 45°
- 2 Dach płaski
- 3 Dach skośny - 20°
- 4 Dach skośny - 45° poziomo
- 5 Fasada poziomo
- 6 Płasko
- 7 Fasada pionowo

Pozycja kolektora	kolektor próżniowy	kolektor płaski
1	tak	tak
2	tak	tak
3	tak	dopuszczalne
4	tak	tak
5	tak	nie
6	tak	nie
7	tak	nie

# Przykładowy schemat instalacji



# Sposób doboru kolektorów

Sposób korzystania z Instalacji solarnej		Powierzchnia kolektorów [m <sup>2</sup> pow. czynnej / osobę]	
		Zużycie c.w.u. 80-100l / osobodzień	Zużycie c.w.u. 50l / osobodzień
Przygotowanie c.w.u. Budynek jednorodzinny o wysokim standardzie	Roczne pokrycie zapotrzebowania przez kolektory ok. 65 %	1,2 – 1,6	0,9 - 1,05
	Roczne pokrycie zapotrzebowania przez kolektory ok. 45 %	0,6 – 1,0	0,75 - 0,9
	Roczne pokrycie zapotrzebowania przez kolektory ok. 40 %	0,4 – 0,8	0,6 - 0,75

Przykładowa rodzina 4 osobowa o zużyciu c. w. u. t.j. 50l na osobę.

Dla zapewnienia 65% pokrycia rocznego zapotrzebowania na c. w. u. z tabeli odczytujemy, że na osobę należy zamontować od 0,9 do 1,05 m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora.

Rodzina czteroosobowa (4 \* 0,9-1,05) – 3,6 – 4,20 m<sup>2</sup>.

Obliczenie pojemności zasobnika:

Zalecana pojemność zasobnika na każdy 1m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora dla wymagań 80-100l wody o temperaturze 40°C wynosi 95l.

Zalecana pojemność zasobnika na każdy 1m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektora dla wymagań 50l wody o temperaturze 40°C wynosi 60l.

Przykład

Dla naszej przykładowej rodziny powierzchnia kolektora wyniosła 3,6-4,2 m<sup>2</sup>, przyjmując 60l na 1 m<sup>2</sup> mamy Pojemność zasobnika – 3,6-4,2 m<sup>2</sup> \* 60 – 216 – 252 l.



# Koszty eksploatacji kolektorów

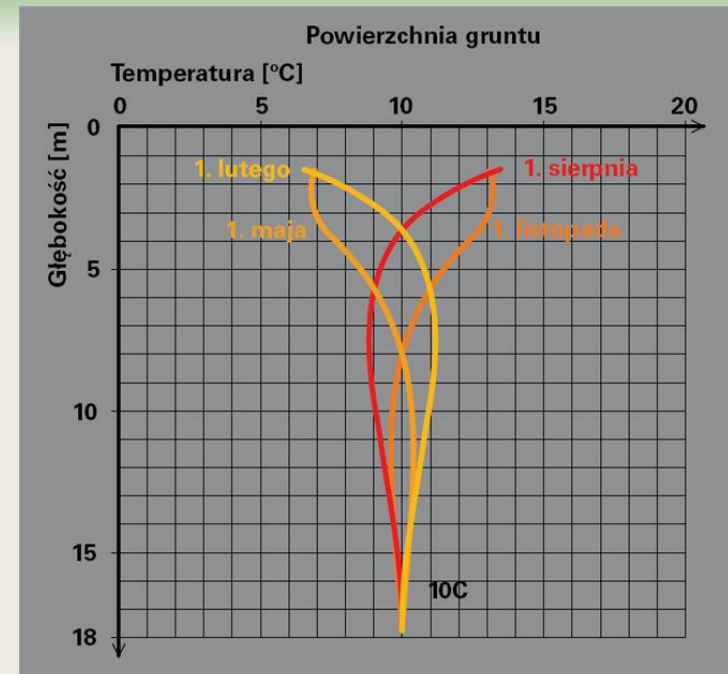
- Coroczny przegląd to zazwyczaj koszt od 100 do 200 PLN. Niższe ceny można uzyskać np. przy okazji przeglądu instalacji z kotłem grzewczym. Producenci wskazują często na konieczność wymiany nośnika ciepła (glikolu) i wówczas przegląd może kosztować około 400-500 PLN. Wymiana glikolu może nastąpić jednak rzadziej, gdy nie podlega on częstemu przegrzewaniu i zachowane zostają jego właściwości – antykorozyjne i przeciwzamarzaniowe.
- pompa obiegowa pobiera zazwyczaj od 35 do 80 W podczas pracy. Pobór energii przez sterownik jest w tym bilansie śladowy, na poziomie 2-3 W. Można szacować, że pobór energii elektrycznej nie powinien przekraczać 10-12 kWh/miesiąc, co przyjmując cenę brutto za energię elektryczną 0,6 PLN/kWh, przyniesie koszt eksploatacji około 7 PLN/miesiąc.



# Pompy ciepła

Ziemia ogrzewana promieniami słonecznymi stanowi niewyczerpane źródło energii cieplnej o niskiej temperaturze. Na głębokości 15 m temperatura gruntu przez cały rok jest stała i wynosi ok. 10 °C a wód gruntowych od 8 do 12 °C. Źródłem ciepła wykorzystywanym do ogrzewania obiektów może być także powietrze (również o temperaturze poniżej 0 °C).

Urządzenie które podnosi temperaturę pobranego ciepła z otoczenia do poziomu temperatury wymaganego dla celów grzewczych nazywamy pompą ciepła.



# Pompy ciepła

## Zalety instalacji z pompą ciepła

- ☑ niskie koszty eksploatacyjne oraz niskie koszty wytworzenia energii,
- ☑ stała, niezmienna efektywność instalacji – sprawność pompy ciepła w miarę upływu czasu nie spada – jest stała w całym okresie jej eksploatacji,
- ☑ bezobsługowość,
- ☑ niezależność od dostawców i ciągłego wzrostu cen paliw (gazu, oleju opałowego) spowodowanych na przykład wyczerpywaniem się zasobów naturalnych czy międzynarodowymi konfliktami gospodarczymi,
- ☑ brak negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne – nie emituje sadzy ani spalin, nie zanieczyszcza więc otoczenia,
- ☑ bezpieczna niewybuchowa eksploatacja,
- ☑ prostota budowy (brak komina, wentylacji, dodatkowych przyłączy, pomieszczeń na opał),
- ☑ możliwość wykorzystania pomieszczenia z pompą ciepła również do innych funkcji (pralnia, suszarnia, spiżarnia),
- ☑ latem może służyć jako klimatyzacja i zamiast grzać, chłodzić nasz dom w upalne dni.



# Pompy ciepła

## Wady pomp ciepła

- wysoki koszt inwestycyjny

☒ sprężarka będąca częścią oprzyrządowania wykorzystuje energię elektryczną – brak zasilania i instalacji wspomagającej (agregat prądotwórczy, baterie słoneczne) powoduje przerwanie pracy układu,

☒ konieczność zwiększenia powierzchni grzewczej grzejników tradycyjnych lub wykonanie ogrzewania płaszczyznowego (podłogowego),

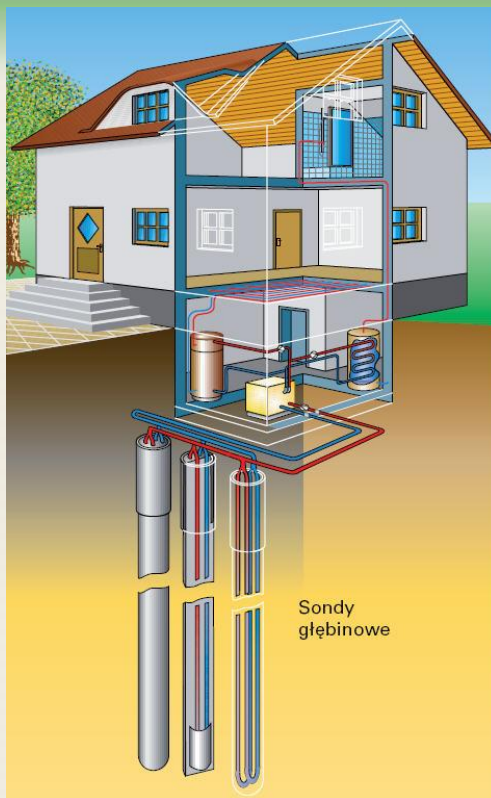
☒

# Rodzaje pomp ciepła

Z uwagi na sposób pozyskania ciepła z dolnego źródła na pompy:

- solanka/woda (typu S/W)
- powietrze/woda (typu P/W)

# Pompy ciepła – solanka – woda (S/W)



# Pompy ciepła – solanka – woda (S/W)

**Sondy głębinowe** - sekcje kolektora mają kształt wydłużonej litery „U” i są umieszczone w kilku odwiertach o głębokości od 30 do 150 m. Odległość pomiędzy odwiertami nie powinna być mniejsza niż

- 5 m dla sond o głębokości do 50m
- 6 m dla sond >50m.

Korzyści z wykonania odwiertów są wymierne, ponieważ temperatura gruntu na dużych głębokościach jest wysoka (ok. 15°C na głębokości 100 m) i nie podlega wahaniom w ciągu roku. Wydajność cieplna z 1 m sondy głębinowej zależy od struktury podłoża, w którym wykonany jest odwiert. Dla najbardziej typowych struktur podłoża wydajność cieplna odniesiona do 1 m sondy wynosi od 30 do 100 W.

# Pompy ciepła – solanka – woda (S/W)

## **Zalety kolektora pionowego:**

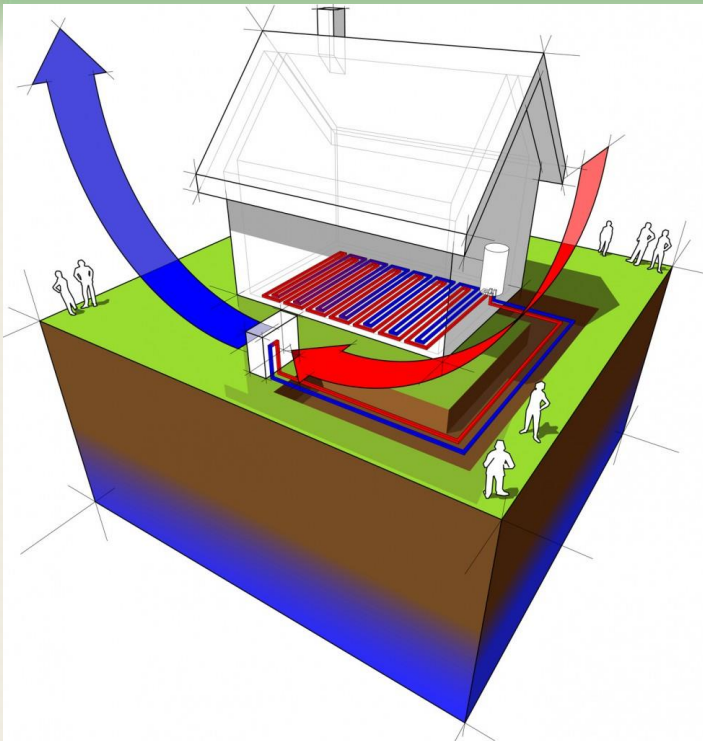
- ☑ brak zależności pogodowej,
- ☑ wysoka efektywność,
- ☑ mała dewastacja terenu,
- ☑ niskie opory hydrauliczne, niskie koszty pompowania glikolu.

## **Wady kolektora pionowego:**

- ☑ potrzeba stosowania specjalistycznego sprzętu
- ☑ dla kolektorów powyżej 30 m głębokości wymaga się opracowania projektu robót geologicznych i dokumentacji geologicznej oraz zgłoszenia robót w Starostwie Powiatowym.



# Pompy ciepła – powietrze – woda (S/W)



# Pompy ciepła – powietrze – woda (S/W)

## Zalety kolektora powietrznego:

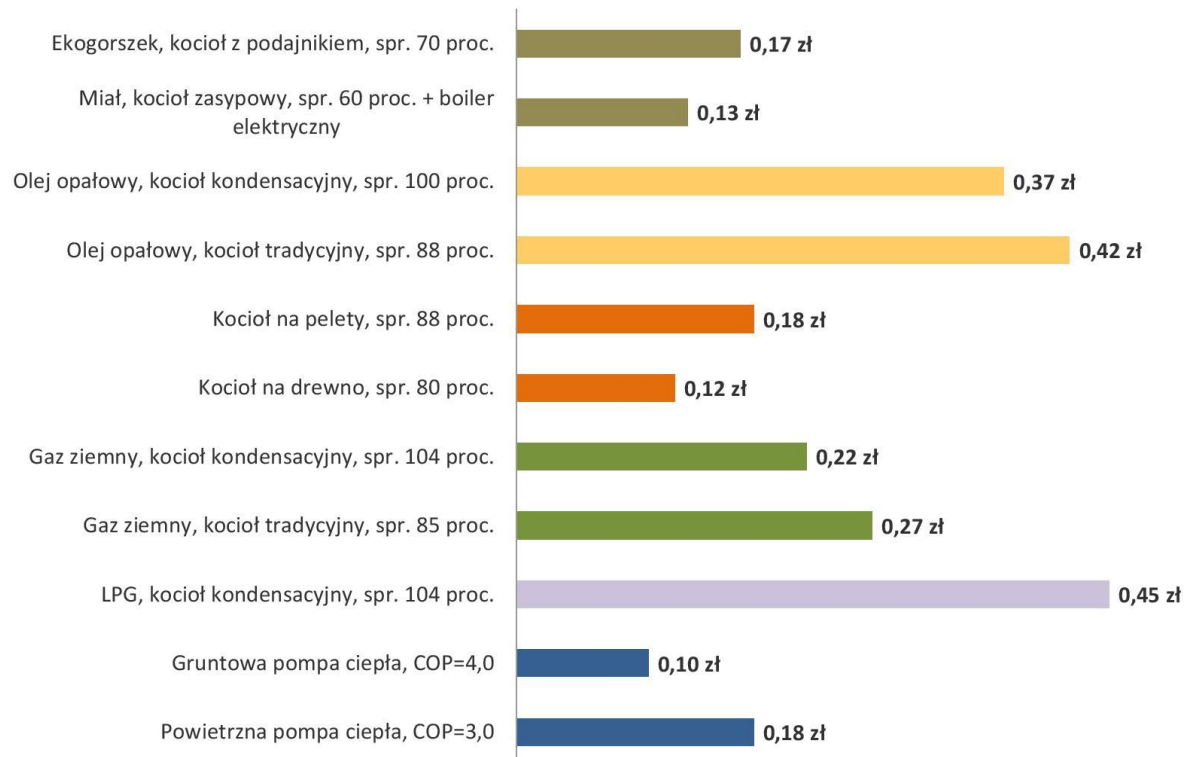
- ☑ możliwość montażu w każdym obiekcie,
- ☑ w porównaniu z innymi rodzajami pomp niższy koszt inwestycji,
- ☑ brak dewastacji terenu,

## Wady kolektora powietrznego:

- ☑ najniższy współczynnik wydajności
  - konieczność współpracy z innym źródłem ciepła
  - wyższe koszty eksploatacji niż pozostałych pomp ciepła
- ☑ powietrzna pompa ciepła pracuje z mocą nominalną tylko do temperatury powietrza na zewnątrz nie mniejszej niż 7°C (np. dobrana powietrzna pompa ciepła o mocy 7,2 kW osiągnie taką wartość jeśli temperatura na zewnątrz wynosi nie mniej niż 7°C, przy temperaturze 0°C uzyskamy z niej 6kW a przy -20°C tylko 3 kW)

# Pompy ciepła

## Koszty wytworzenia 1 kWh ciepła, zł/kWh





# Pompy ciepła

Źródło:

<http://www.hydraulika24.com.pl>

[Muratordom.pl](http://Muratordom.pl)

[Okieminyzynieira.pl](http://Okieminyzynieira.pl)

<http://www.instsani.pl>

<http://ogrzewanie.drewnozamiastbenzyny.pl>

[www.immergas.com.pl](http://www.immergas.com.pl)

[Energosystemy.pl](http://Energosystemy.pl)

[Kotly.pl](http://Kotly.pl)

[www.hewalex.pl](http://www.hewalex.pl)

[Ladnydom.pl](http://Ladnydom.pl)