



## Kolektory słoneczne



Kolektory słoneczne to urządzenia, które przetwarzają promieniowanie słoneczne w energię cieplną i służą do podgrzewania wody użytkowej czy wspomagania centralnego ogrzewania. W zależności od budowy i celu zastosowania, w instalacji możemy wykorzystać różne rodzaje kolektorów. Istotnymi aspektami w doborze zestawu oraz miejsca montażu jest liczba osób w gospodarstwie domowym oraz budowa dachu budynku.

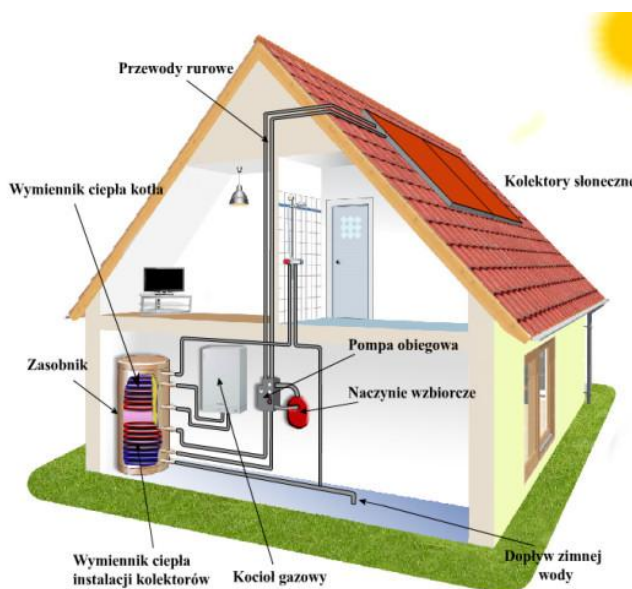
Kolektory słoneczne to solidna inwestycja na długie lata. Wytrzymałość instalacji oblicza się na minimum 20 lat. Raz poniesiony wydatek zapewnia bezpłatne podgrzewanie wody, przez co najmniej dwie dekady. Na polskim rynku dostępnych jest kilka rodzajów kolektorów, do najpopularniejszych jednak zaliczają się: kolektory płaskie oraz próżniowo-rurowe.

## Kolektory płaskie

Mają wytrzymałą konstrukcję obudowy, dzięki zastosowaniu sztywnej ramy giętej ze specjalnego profilu aluminiowego. Spodnia ściana wykonana jest z blachy aluminiowej, a wierzchnia pokrywa ze specjalnego wysoko przepuszczalnego szkła solarnego. Z dołu i z boku znajduje się izolacja wykonana z wełny mineralnej o niskim przewodnictwie cieplnym. Specjalnie zaprojektowane zestawy montażowe ze stali nierdzewnej służą do bezproblemowego i pewnego mocowania kolektorów do dachów o różnych kątach nachylenia, krytych dachówką, papą lub blachą.

## Kolektory próżniowo-rurowe

Zbudowane są z próżniowych rur solarnych, zapewniających idealną izolację absorberowi, który znajduje się wewnątrz każdej rury i jest zespolony ze specjalnie skonstruowaną rurką. Próżnia gwarantuje minimalne straty ciepła, a specjalna technologia umożliwia niemal natychmiastowy rozruch kolektora i uzyskanie dużej mocy, dzięki czemu może być on nawet trzykrotnie wydajniejszy od kolektora płaskiego. Niezależne rury próżniowe połączone są z masywną, miedzianą głowicą kolektora, w której ciepło przekazywane jest do układu solarnego.



Zastosowanie niezależnych, próżniowych rur solarnych jest ponadto rozwiązaniem bardzo bezpiecznym (w sytuacji mechanicznego uszkodzenia kolektora można wymienić pojedynczą rurę próżniową, podczas gdy cały układ solarny pracuje normalnie).

Dużą zaletą próżniowych kolektorów słonecznych jest ich zdolność do wyłapywania rozproszonego promieniowania słonecznego, co oznacza, że kolektory te wytwarzają ciepło nawet w pochmurne dni.

### Kolektory płaskie-próżniowe

Mają budowę i parametry wytrzymałościowe kolektorów płaskich oraz izolację kolektorów próżniowo-rurowych. Posiadają bardzo długą żywotność (gwarancja zwykle to ok. 12 lat). Wykluczono w nich całkiem temperaturę startową, dzięki czemu udało się zwiększyć ich sprawność i wydajność, stąd też są wykorzystywane do wsparcia centralnego ogrzewania. Niestety za zaawansowanie technologiczne trzeba płacić, stąd też kolektory te są najdroższym rodzajem kolektorów słonecznych.

## Systemy fotowoltaiczne

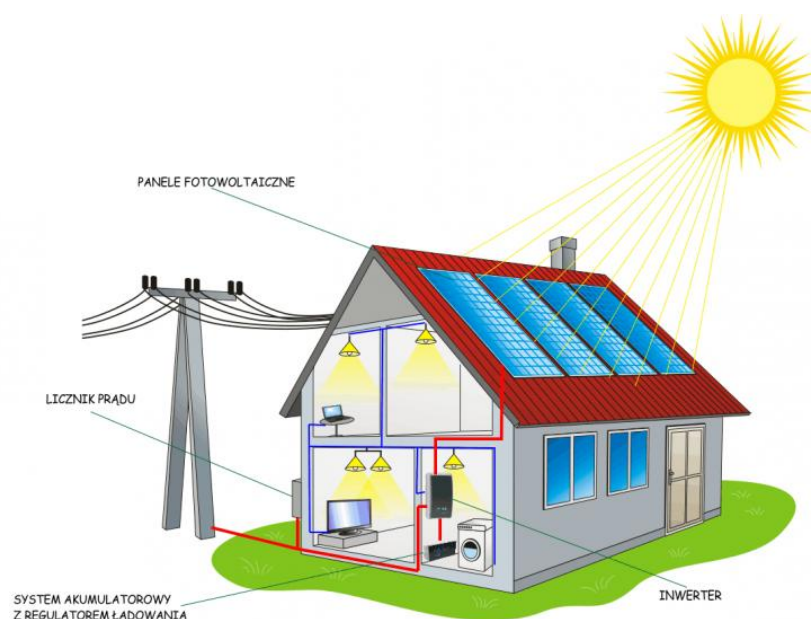


Systemy fotowoltaiczne to urządzenia, dzięki którym możliwe jest przetworzenie promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Działanie systemu fotowoltaicznego jest stosunkowo proste. Ogniwa fotowoltaiczne zawarte w panelach słonecznych pod wpływem energii słonecznej podlegają tzw. efektowi fotowoltaicznemu w wyniku którego powstaje prąd stały. Za pomocą inwertera (falownika) zostaje on przekształcony na prąd zmienny o parametrach elektrycznych odpowiadających sieci publicznej.

Instalacje fotowoltaiczne możemy podzielić na dwie **główne grupy**:

- **Nadachowe** - montowane na dachach domów, budynków użytkowych
- **Wolnostojące** - montowane na gruncie i wykorzystywane zazwyczaj na farmach słonecznych



Moduły fotowoltaiczne dzielimy ze względu na ich **rodzaj i możliwości zastosowania**:

### Moduły monokrystaliczne

- Najbardziej wydajne, nawet 20% (małe powierzchnie)
- Bardziej estetyczne (1 kolor)
- Długa żywotność (ok. 25 lat)
- Niskie koszty instalacyjne

### Moduły polikrystaliczne

- Nie wymagają uziemienia
- Tańsze od monokrystalicznych
- Stosunkowo wydajne 10-16%
- Krótszy i mniej energochłonny proces produkcji
- Lepsze osiągi w wyższych temperaturach
- Moduły cienkowarstwowe
- Warunki z małą ilością światła lub z światłem nieregularnym (odbitym)
- Dowolność instalacji (na ścianie, różne kąty, nachylenia, ekspozycje, materiał dachu)

## Pompa ciepła



Pompy ciepła to nowoczesne rozwiązanie, które pozwala wykorzystać naturalne źródło energii do ogrzewania budynku. Pobierając energię ciepłą ze środowiska pompy ciepła za pośrednictwem procesów termodynamicznych zamieniają ją w ciepło, które trafia do systemu grzewczego. Odpowiednio dobrana i zainstalowana pompa ciepła jest w stanie pokryć 100% zapotrzebowania cieplnego budynku. Najważniejszym Współczynnikiem, który określa skuteczność działania pompy ciepła jest COP. Jest to stosunek otrzymanej ilości ciepła w skraplaczu do zużytej energii napędowej.

Efektywność instalacji pompy ciepła jest uzależniona również od warunków, w jakich funkcjonuje. Im mniejsza różnica między temperaturami dolnego i górnego źródła, tym bardziej wydajna jest pompa ciepła, a współczynnik COP wyższy. Na skuteczność pompy wpływają także lokalizacja oraz warunki atmosferyczne panujące zimą.

Ciepło ze środowiska może być pozyskiwane z różnych źródeł:

### Źródło powietrzne

Jest to najtańsze inwestycyjnie źródło ciepła dla pomp ciepła. Pompa powietrzna nie wymaga robót ziemnych, a jej dodatkową zaletą jest całkowity brak ingerencji w działkę otaczającą budynek. Energia jest pobierana bezpośrednio z otaczającego powietrza. Pompy powietrzne mimo powyższych zalet, mają również dużą wadę w porównaniu do pomp gruntowych (opis



poniżej), ponieważ ich efektywność jest znacznie niższa. **Współczynnik COP kształtuje się na poziomie 2,5-3,0.**

### Źródło gruntowe

z pionowym wymiennikiem ciepła:

Pionowy wymiennik gruntowy magazynuje energię słoneczną zalegającą głęboko pod powierzchnią. W podłożu skalnym nawiercany jest otwór, a następnie montowana jest rura na głębokość do 200 metrów. Dokładna głębokość zależy od samego domu, wielkości pompy ciepła i warunków otoczenia. Ze względu na fakt, że ziemia ma nieskończony potencjał przechwytywania i magazynowania ciepła, nie istnieje ograniczenie co do ilości domów w sąsiedztwie, które mogą korzystać z tej technologii. Do instalacji potrzebna jest niewielka powierzchnia, możliwa jest jej instalacja w większości ogrodów, nawet bardzo małych. Umożliwia ona również chłodzenie pasywne i pasuje do każdego budynku.



z poziomym wymiennikiem ciepła:

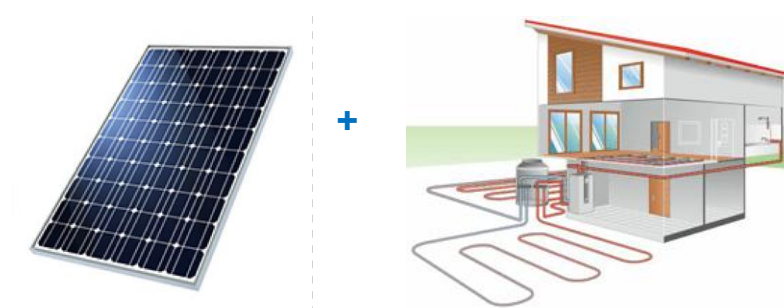
Poziomy wymiennik gruntowy magazynuje energię słoneczną zalegającą w gruncie. Wymiennik znajduje się około 1 metr pod powierzchnią gruntu, z którego pobierana jest energia. Długość wymiennika zależy od wielkości domu, a tym samym pompy ciepła i miejscowych warunków gruntowych. Ten typ wymiennika wymaga niższego nakładu inwestycyjnego w porównaniu z instalacją z wymiennikiem pionowym, ale również umożliwia chłodzenie pasywne. Wężownica w ziemi zachowuje równą temperaturę przez cały rok.



Dla gruntowych pomp ciepła (nie zależnie od wymiennika) **współczynnik COP kształtuje się na dużo wyższym poziomie niż dla pomp powietrznych, wynosi on od 4,5 do 6,0.** Jest to największa zaleta tego typu instalacji.

## Systemy fotowoltaiczne + Pompa ciepła

Ostatnim, proponowanym rozwiązaniem jest połączenie systemu fotowoltaicznego z pompą ciepła w celu całkowitego **bez kosztowego zaopatrzenia gospodarstwa domowego w ciepło użytkowe**. Dzięki pompie ciepła można ogrzewać praktycznie każdy budynek po najniższych kosztach, pompy ciepła potrzebują tylko 20% energii elektrycznej dla wyprodukowania energii grzewczej. Jeśli jednak zainstalujemy pompę ciepła i ogniwa elektryczne o mocy elektrycznej równej zapotrzebowaniu przez pompę ciepła, to zbudujemy kompletną instalację grzewczą.



## Szacunkowe nakłady inwestycyjne oraz oszczędności w poszczególnych wariantach na przykładzie domu o pow. 150 m<sup>2</sup> (rodzina 3-4 os.):

### Kolektory słoneczne:

Dobór mocy oraz wielkości zasobnika związany będzie w szczególności z ilością zamieszkałych osób w gospodarstwie domowym. Typowa instalacja to od 2 do 3 kW.

Koszt całej instalacji (100%): 8.000 – 10.000 zł

Koszt do poniesienia przez gospodarstwo domowe (20%): 1.600 – 2.000 zł

Dofinansowanie (80%): 6.400 – 8.000 zł

Szacunkowe oszczędności (roczne): 1.500 zł

Szacowany zwrot z inwestycji dla gospodarstwa domowego: 1-2 lata

### Systemy fotowoltaiczne:

Dobór mocy instalacji będzie związany z zapotrzebowaniem na energię elektryczną w budynku. Typowa instalacja to od 3 do 5 kW.

Koszt całej instalacji (100%): 24.000 – 40.000 zł

Koszt do poniesienia przez gospodarstwo domowe (20%): 4.800 – 8.000 zł

Dofinansowanie (80%): 19.200 – 32.000 zł

Szacunkowe oszczędności (roczne): 2.000 zł

Szacowany zwrot z inwestycji dla gospodarstwa domowego: 3-4 lata

### Pompa ciepła:

Dobór mocy pomp będzie uzależniony od celu ich zastosowania, zapotrzebowania energetycznego i/lub zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Moc instalacji mieści się w granicach od 3 kW do 15 kW.

#### Powietrzna

Współczynnik wydajności COP: ok. 2,5-3,0

Koszt całej instalacji (100%): 20.000 – 35.000 zł

Koszt do poniesienia przez gospodarstwo domowe (20%): 4.000 – 7.000 zł

Dofinansowanie (80%): 16.000 – 28.000 zł

Szacunkowe oszczędności (roczne): 2.000 zł

Szacowany zwrot z inwestycji dla gospodarstwa domowego: 2-4 lat

#### Gruntowa

Współczynnik wydajności COP: ok. 4,5-6,0

Koszt całej instalacji (100%): 25.000 – 45.000 zł

Koszt do poniesienia przez gospodarstwo domowe (20%): 5.000 – 9.000 zł

Dofinansowanie (80%): 20.000 – 36.000 zł

Szacunkowe oszczędności (roczne): 3.000 zł

Szacowany zwrot z inwestycji dla gospodarstwa domowego: 2-3 lata

### Systemy fotowoltaiczne + Pompa ciepła

Koszt całej instalacji (100%): średnio 55.000 zł

Koszt do poniesienia przez gospodarstwo domowe (20%): średnio 11.000 zł

Dofinansowanie (80%): średnio 44.000 zł

Szacunkowe oszczędności (roczne): 4.500 zł

Szacowany zwrot z inwestycji dla gospodarstwa domowego: 3 lata