

# Kolektory słoneczne – darmowe ciepło ze Słońca

W lutowym numerze naszego miesięcznika pisaliśmy o wykorzystaniu energii słonecznej do produkcji prądu na własne potrzeby. W poniższym artykule przybliżymy możliwości wykorzystania energii słonecznej do wytwarzania ciepła.

Powoli dobiega końca sezon grzewczy, który zapał się alarmującymi informacjami o spalaniu niewłaściwego lub słabej jakości opału, co skutkowało tworzeniem się szkodliwego smogu w wielu miejscowościach naszego kraju.

Sezon letni kończy wprawdzie okres ogrzewania domów, ale nadal potrzebna jest energia na zapewnienie ciepłej wody użytkowej. Jest zatem dobry moment, aby rozważyć decyzję o zakupie i instalacji kolektorów słonecznych, które poprzez konwersję fototermiczną zamieniają darmową energię promieniowania słonecznego na ciepło. Ciepło to może być wykorzystywane do ogrzewania budynków oraz podgrzewania wody.

Energia promieniowania słonecznego jest najbardziej „czystą” postacią energii. Pozyskiwanie jej nie powoduje żadnych efektów ubocznych ani szkodliwych emisji do środowiska naturalnego. Dodatkowo zaletą tej energii jest to, że jest powszechnie dostępna.

Ilość energii słonecznej, docierającej do powierzchni Ziemi, zależy od położenia geograficznego, pory roku i dnia oraz warunków atmosferycznych (np. zachmurzenie) i zanieczyszczenia atmosfery.

Słońce jest bardzo ważnym źródłem energii także dla Polski. Średnia wartość promieniowania docierającego do Ziemi wynosi od 800 do 2300 kWh/m<sup>2</sup> rocznie. Średnia wartość dla Europy wynosi 1200 kWh/m<sup>2</sup> na rok, a dla Polski ok. 1000 kWh/m<sup>2</sup>.

Promieniowanie słoneczne w warunkach Polski charakteryzuje się bardzo nierównomiernym rozkładem w ciągu roku. Około 80% całkowitej sumy promieniowania przypada na okres od kwietnia do września. Podobne warunki występują jednak również w krajach o podobnym położeniu geograficznym, np. w Niemczech czy w Danii, a kolektory cieszą się tam niezwykłą popularnością (prawie 40% wszystkich kolektorów w całej UE instaluje się w tych krajach).

## Co to jest kolektor słoneczny?

Kolektor słoneczny to urządzenie, które absorbuje promienie słoneczne, przekształca je w ciepło, któ-

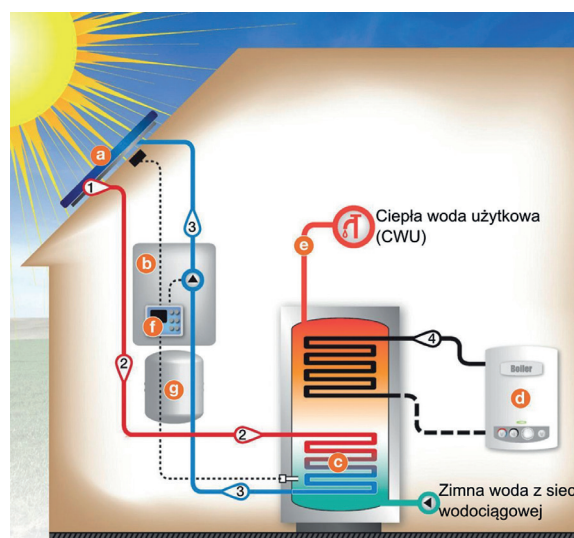


re następnie przekazuje przepływającemu nośnikowi ciepła.

W warunkach Polski kolektory słoneczne wykazują szczególną przydatność do podgrzewania wody użytkowej, wody basenowej, w mniejszym stopniu do wspomaganie centralnego ogrzewania. Można je również wykorzystywać w suszarnictwie do suszenia np. płodów rolnych.

W okresie najkorzystniejszym dla pracy kolektorów słonecznych, tj. od kwietnia do września, pokrycie potrzeb ciepła dla podgrzewania wody użytkowej może sięgać 100%, a kocioł grzewczy można całkowicie wyłączać z pracy.

## Schemat instalacji kolektorów słonecznych



a - kolektory słoneczne

b - zespół pompowy

c - zasobnik CWU

d - drugie źródło ciepła

e - obieg CWU

f - regulator systemu solarnego

g - naczynie zbiorcze

System solarny oparty na kolektorach wysokiej jakości jest w stanie zaabsorbować do 95% padającego promieniowania. Na naszej szerokości geograficznej Słońce świeci około 1600 - 1900 godzin w ciągu roku. Oznacza to w praktyce, że właściwie zaprojektowana i zamontowana instalacja może zaspokoić ok. 60% rocznego zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, a tym samym znacznie obniżyć koszty zużywanej energii.

## Rodzaje kolektorów

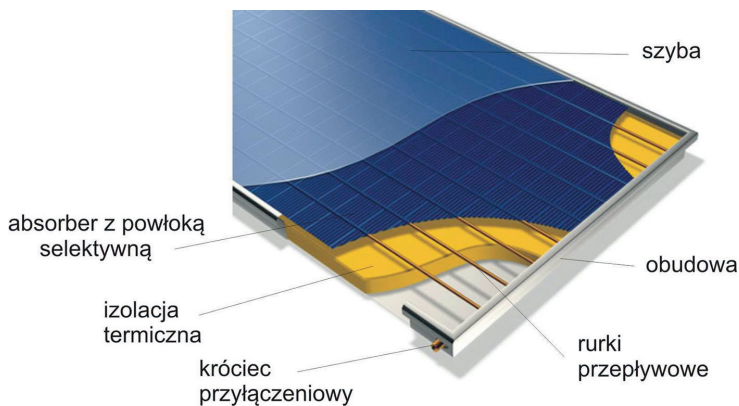
Wyróżnia się dwa podstawowe rodzaje kolektorów słonecznych: płaskie i próżniowe - rurowe. Ze względu na rodzaj czynnika roboczego kolektory dzielimy na: cieczowe, powietrzne i cieczowo-powietrzne.

**Kolektory słoneczne płaskie** składają się z absorbera wykonanego najczęściej z metalowej płyty, pokrytej powłoką o specjalnych własnościach optycznych, pokrywy szklanej, rurociągu cieczowego i odpowiednio zaizolowanej obudowy.

Rurociąg cieczowy jest to układ rur, w którym przepływa czynnik grzewczy (niezamrażający płyn, np. mieszanina glikolu z wodą, dobrze przewodzący ciepło). Odbiera on ciepło od nagrzanego absorbera i przekazuje do wymiennika ciepła (np. węzownicy w zbiorniku z wodą).

Kolektory płaskie są jednymi z popularniejszych, instalowanych w naszym kraju urządzeń do wytwarzania ciepłej wody użytkowej między innymi z powodu niższej ceny, w porównaniu do kolektorów próżniowych (ale charakteryzują się nieco mniejszą sprawnością).

### Schemat budowy kolektora płaskiego

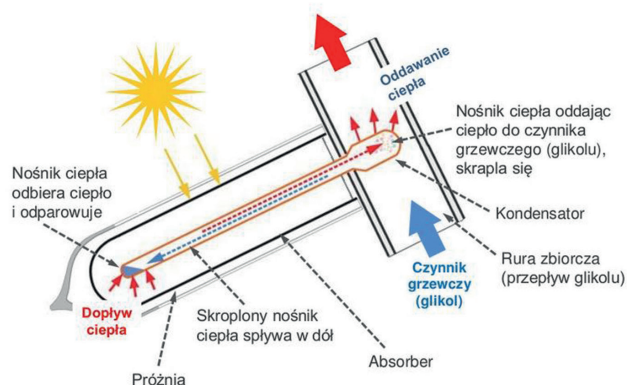


**Kolektory słoneczne próżniowe - rurowe**, z rurką cieplną, to najbardziej zaawansowany produkt techniki solarnej. Zbudowane są one z kilkunastu lub kilkudziesięciu rur próżniowych wsuniętych w przepływowy wymiennik ciepła.

W rurkach ciepła znajduje się łatwo odparowująca ciecz (temperatura wrzenia 27 - 30°C), która przy ogrzewaniu rur przez Słońce zaczyna parować. Para konwekcyjnie unosi się do końcówki rury (kondensatora), umiejscowionej w kanale zbiorczym będącym wymiennikiem ciepła. Odbiera on ciepło z konden-

satorów rurek, a para w kondensatorach skrapla się i splywa na spód rurek, gdzie następuje kolejny cykl jej podgrzania. Kolektory tego typu są sprawniejsze o ok. 30% w stosunku do kolektorów płaskich.

### Schemat budowy kolektora słonecznego próżniowego typu heat pipe



Rozróżnia się dwa rodzaje kolektorów próżniowych - z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego i z rurką ciepła (heat pipe - opisaną wyżej).

### Kolektor słoneczny próżniowy



## Lokalizacja i warunki montażu kolektorów słonecznych

Kolektory można montować na dowolnych powierzchniach niezacienionych. Największą sprawność kolektorów uzyskuje się, jeżeli zorientowane są one na południe lub bliskie południowej strony oraz gdy promienie słoneczne padają prostopadle do płaszczyzny absorbera.

W Polsce, ze względu na kąt padania promieni słonecznych (zależy on od pory dnia i roku), dla instalacji całorocznych nadają się powierzchnie poziome lub o kącie nachylenia od poziomu nie większym niż 60 stopni. Optymalny kąt nachylenia pod montaż kolektorów to około 40 - 45%.

Kolektory możemy montować na dachach domów, tarasach i bezpośrednio na gruncie. W przypadku montażu na gruncie, niezbędne jest zastosowanie odpowiednich stelaży.

## Założenia techniczne

Szacunkowa wielkość powierzchni kolektorów do podgrzewania wody użytkowej uzależniona jest od liczby osób, które mają z niej korzystać. Zakłada się, że na 1 osobę należy zaplanować od 1 do 1,5 m<sup>2</sup> kolektora (w zależności od typu urządzenia).

Zalecane jednostkowe zużycie ciepłej wody użytkowej to 50 litrów/osobę na dobę a pojemność zasobnika wody powinna wynosić 1,5 - 2 krotne dzienne zapotrzebowanie, tj. 70 - 100 litrów na osobę. Zatem powierzchnia przykładowego kolektora słonecznego dla 4-osobowej rodziny powinna wynosić 6 m<sup>2</sup>, a zasobnik wody powinien mieć pojemność 300 - 400 litrów.

Należy też pamiętać, iż budowa instalacji grzewczych wyposażonych w kolektory słoneczne składa się z wielu innych urządzeń. Poza wymienianym zasobnikiem magazynującym ciepłą wodę, w skład instalacji wchodzi następujące elementy:

- układ pompujący ciecz,
- układ bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa),
- regulator sterujący pracą instalacji,
- rurociągi łączące elementy układu hydraulicznego,
- zasilanie energii elektrycznej dla regulatora i pompy,
- bojler gazowy/węglowy/elektryczny - dodatkowego źródła ciepła, które dogrzewa ciepłą wodę użytkową, gdy warunki pogodowe nie pozwolą na pozyskanie wystarczającej ilości ciepła słonecznego.

Przy szerokiej dostępności różnych typów kolektorów na rynku i skomplikowanej budowie instalacji słonecznej, trudno samemu zaprojektować i oszacować potrzeby inwestycyjne pod konkretne wymagania. Dlatego najlepiej powierzyć to wyspecjalizowanym firmom instalacyjnym, których obecnie na rynku nie brakuje.

## Oplącalność instalacji słonecznej

Podjęcie decyzję o budowie instalacji kolektorów słonecznych, należy przede wszystkim wziąć pod uwagę właściwą lokalizację kolektorów słonecznych (tj. niezacieniona powierzchnia, najlepiej połączona dachu o południowej wystawie, nachylona pod odpowiednim kątem). Jest to jedno z głównych kryteriów decydujących o szybkim zwrocie inwestycji. Kolejną kwestią jest optymalny dobór wielkości instalacji. W związku z tym należy określić, rzeczywistą wielkość zapotrzebowania na ciepłą wodę w gospodarstwie rolnym (głównie w okresie od kwietnia do września).

Wykorzystanie energii cieplnej z instalacji kolektorów słonecznych zaleca się przede wszystkim tym gospodarstwom, które zużywają dużo ciepłej wody użytkowej i do jej podgrzewania wykorzystują „kosztowne” źródła energii, takie jak: energia elektryczna, olej opałowy, gaz LPG. Będą to przede wszystkim gospodarstwa, w których mieszka wielu domowników oraz prowadzące działalność agroturystyczną, zwłaszcza w okresie letnim. Instalację kolektorów słonecznych zaleca się również gospodarstwom o do-

minującej produkcji zwierzęcej, gdzie występuje duże zapotrzebowanie na ciepłą wodę do mycia i pojenia zwierząt gospodarskich. Z kolei gospodarstwa rolne o profilu produkcji roślinnej, w których zużywa się dużo energii na suszenie plonów rolnych, mogą być zainteresowane innym rodzajem instalacji solarnych, które bezpośrednio podgrzewają powietrze.

Biorąc pod uwagę przykładową instalację słoneczną dla 4-osobowej rodziny, o powierzchni kolektorów 6 m<sup>2</sup>, możemy zaoszczędzić ok. 2500 kWh energii rocznie. Koszt takiej instalacji może wynosić od 10000 do 12000 zł (w zależności od rodzaju i jakości zainstalowanych kolektorów).

Dzięki instalacjom słonecznym, korzystamy z darmowej energii, a tym samym oszczędzamy na wydatkach z innych źródeł. Oplącalność naszej inwestycji zależy zatem od tego, jakie konwencjonalne źródło energii będzie zastępowane przez instalację kolektorów słonecznych. Instalacje kolektorów słonecznych będą szczególnie polecane w gospodarstwach, które dotychczas podgrzewają ciepłą wodę użytkową energią elektryczną, gazem i olejem opałowym. W porównaniu do ogrzania wody energią elektryczną, możliwe jest zaoszczędzenie około 1300 - 1500 zł na rok, gazem około 600 - 1000 zł rocznie (wartości różne w zależności od ceny). Przy obecnych cenach energii, nawet w najbardziej korzystnym wariancie, okres zwrotu inwestycji wyniesie od 7 do ponad 10 lat.

Warto wspomnieć, że większość producentów systemów kolektorów słonecznych gwarantuje poprawne funkcjonowanie swoich instalacji przez okres 20 lat.

Oplącalność inwestycji - zwrot kosztów inwestycji będzie szybszy, gdy wzrastać będą ceny zastępowanych nośników energii. Ponadto możliwość skorzystania z dotacji również zwiększy oplącalność i zwrot kosztów. Obecnie brakuje ogólnopolskiego programu wspierającego tego typu przedsięwzięcia (ale dostępne są regionalne programy wsparcia).

Korzystając z kolektorów słonecznych, inwestujemy w odnawialne źródło energii. Wpisuje się to w politykę UE i Polski, zakładającą wzrost wykorzystania tej energii. Zastosowanie kolektorów słonecznych pozwala zmniejszyć zużycie tradycyjnych paliw kopalnych, których spalanie powoduje powstawanie różnorodnych zanieczyszczeń i prowadzi do zmian klimatycznych.

Zatem dodatkową zaletą stosowania kolektorów jest ochrona środowiska. Wykorzystując 1 m<sup>2</sup> kolektorów słonecznych w domu jednorodzinnym, można obniżyć emisję CO<sub>2</sub> o 125 kg rocznie.

Źródło:

- strony internetowe: [greene.pl](http://greene.pl), [kolektorek.pl](http://kolektorek.pl), [budujemydom.pl](http://budujemydom.pl),
- materiały Instytutu Energetyki Odnawialnej,
- opracowanie „Energia z zasobów odnawialnych w każdym gospodarstwie domowym” - BAPE.

**Opracował Adam Kopeć**