

fot. Viessmann

ENERGIA

od Słońca

Już w czasach starożytnych energię słoneczną wykorzystywano do zapalania świętego ognia w świątyniach za pomocą zwierciadeł parabolicznych. Obecnie coraz powszechniejsze staje się pozyskiwanie jej do podgrzewania wody użytkowej, basenowej i ogrzewania domów.

Agata Grzybowska

Dla ekologów i ludzi świadomych postępującej dewastacji środowiska naturalnego najważniejszą zaletą wykorzystywania energii słonecznej do systemów ogrzewania jest brak emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Przy malejących

zasobach paliw konwencjonalnych energia słoneczna, jako niewyczerpalna, jest interesującą alternatywą, nawet w polskim klimacie.

W Polsce mamy około 1900 godzin słonecznych w ciągu roku. Wykorzystane w instalacji solarnej pozwalają zaoszczędzić do 70% energii potrzebnej do podgrzewania wody użytkowej i do 90% energii potrzebnej na ogrzanie wody basenowej.

Wieloletnie pomiary pokazują, że średnia ilość energii słonecznej, którą można pozyskać w naszej szerokości geograficznej wynosi 1000-1200 kWh rocznie.

Jaki może być zysk z jednego m² kolektora słonecznego pokazuje tabela.

Tabela. Zysk energii z 1m² kolektora w poszczególnych miesiącach

| Miesiące | Zysk energetyczny (kW) |
|-------------|------------------------|
| Styczeń | 33,76 |
| Luty | 46,01 |
| Marzec | 100,89 |
| Kwiecień | 118 |
| Maj | 145,9 |
| Czerwiec | 169,88 |
| Lipiec | 158,89 |
| Sierpień | 151 |
| Wrzesień | 117,89 |
| Październik | 73,49 |
| Listopad | 29,87 |
| Grudzień | 23,43 |

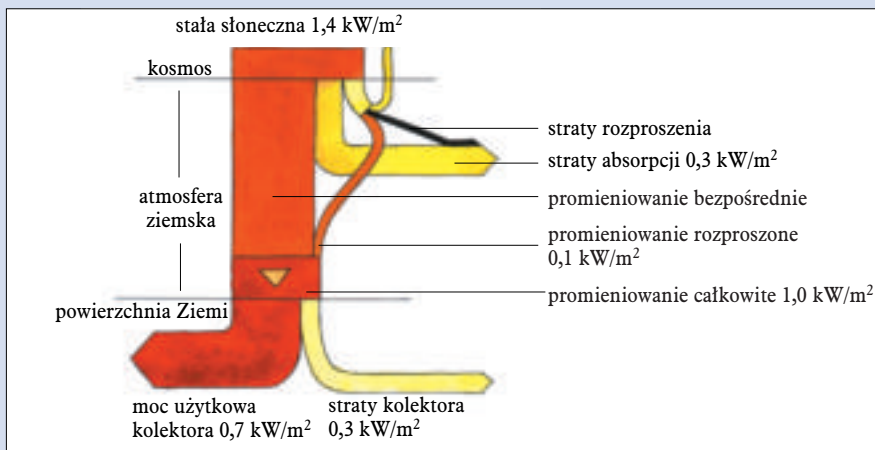
Kolektory słoneczne pozyskują ciepło również w dni pochmurne. Przy braku słońca, temperatura na kolektorach jest wyższa o co najmniej 15°C od temperatury powietrza **1**.

Co to jest instalacja solarna?

Jej zadaniem jest zamiana energii słonecznej na ciepło, które jest wykorzystywane do ogrzewania wody. Niezależnie od sposobu wykorzystania energii z kolektora (podgrzewanie c.w.u. i c.o.) musi on współpracować z **zasobnikiem**, który służy do gromadzenia ciepła w postaci ciepłej wody. Oprócz kolektora i zasobnika, w skład instalacji wchodzi: **panele sterująco-zabezpieczające i moduły pompowe**. Zasobniki mogą być pojemnościowe lub buforowe z przepływowymi wymiennikami ciepła.

Instalacje solarne mogą osiągać wysoką sprawność zarówno latem, jak i zimą, pod warunkiem doboru wszystkich

W Polsce kolektory słoneczne warto stosować do przygotowywania c.w.u. i podgrzewania wody w basenach, a nie warto do ogrzewania domu



1 Bilans promieniowania słonecznego

urządzeń wykonanych z odpowiednich materiałów oraz stosowania płynów niezamarzających. Jeśli instalacja solarna ma ogrzewać budynek najczęściej musi współpracować z innymi źródłami ciepła: kotłami grzewczymi lub pompami ciepła **2**.

Dodatkowe źródło ciepła

Przy współdziałaniu kolektora słonecznego energia cieplna pochodząca z promieniowania słonecznego, jest przekazywana do czynnika roboczego obiegu solarnego. W Polsce najkorzystniejszym okresem dla pozyskiwania energii słonecznej są miesiące od kwietnia do września. W tym czasie można ją wykorzystywać do podgrzewania wody użytkowej lub basenowej. W pozostałych miesiącach, czyli w sezonie grzewczym, ilość energii słonecznej jest mniejsza, a wykorzystywanie jej do ogrzewania lub wspomagania ogrzewania domów jest inwestycją dość drogą, chociaż możliwą do zrealizowania. Na naszym rynku są już producenci, którzy oferują całosciowe systemy, oparte na współpracy instalacji solarnej z kotłami gazowymi, również kondensacyjnymi, i ogrzewaniem niskotemperaturowym.

Jak działa kolektor?

Kolektor gromadzi ciepło, które jest odbierane przez czynnik grzewczy, czyli przez wodę lub też wodę z dodatkiem środka zapobiegającego zamarzaniu (roztwór glikoli).

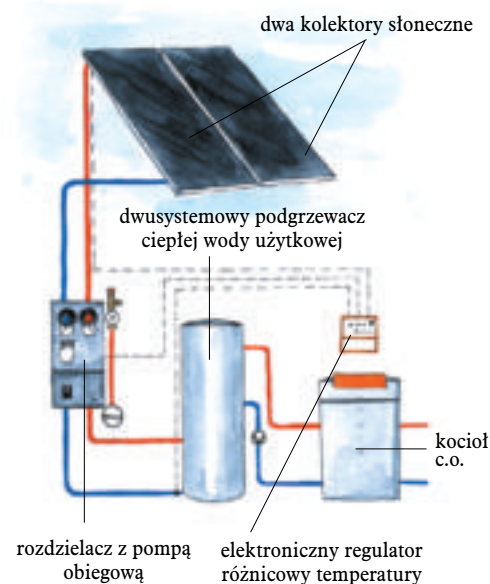
Czynnik grzewczy transportowany jest do wymiennika ciepła, zwanego zasobnikiem. Następnie czynnik znów powraca do kolektora, tym razem już schłodzony. Jeśli zdarzy się, iż temperatura wo-

dy przy wylocie kolektora jest wyższa o 5-10°C aniżeli w dolnej części wymiennika, to wówczas elektroniczny regulator włącza pompę obiegową. Jeśli woda w górnej części nie ma wymaganej temperatury, np. z powodu zbyt małej ilości energii słonecznej, to następuje automatyczne uruchomienie tradycyjnego podgrzewania wody. Jest to tak zwane dogrzewanie równoległe. Nie można bowiem zakładać, że stale będą sprzyjające warunki do pracy kolektora **3**, **4**. Dogrzewanie równoległe konieczne jest jeszcze z jednego powodu. Zgodnie z nowymi „Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, obowiązującymi od 16 grudnia 2002 roku, w każdej instalacji c.w.u. musi być możliwość okresowego podniesienia temperatury wody do 70°C, aby zapobiec występowaniu bakterii *Legionella pneumonitis*. Kolektory słoneczne są w stanie ogrzać wodę w zasobniku nawet do wyższej temperatury, lecz tylko w bardzo sprzyjających warunkach pogodowych.

W zasobniku woda ma różną temperaturę na różnych poziomach: na dole jest zimna, a na górze gorąca. W zależności od potrzeb woda jest pobierana z odpowiedniej warstwy temperaturowej. Układ taki jest energooszczędny. Do takiego rozwiązania potrzebne jest specjalne urządzenie zdolne do kierowania przepływem **5**.

Dodatkowo należy pamiętać o takim zabezpieczeniu instalacji, by przy największej temperaturze w kolektorze woda nie wylała się z zaworu bezpieczeństwa. Do tego konieczne jest zainstalowanie zbiorczego naczynia przeponowego.

Mieszanka wody i glikolu jest silnie korozyjna dla instalacji, dlatego należy używać gotowych roztworów zawierających zarówno inhibitory korozji, jak również specjalne środki zwane biocydami zapobiegające tworzeniu się bakterii i glonów.

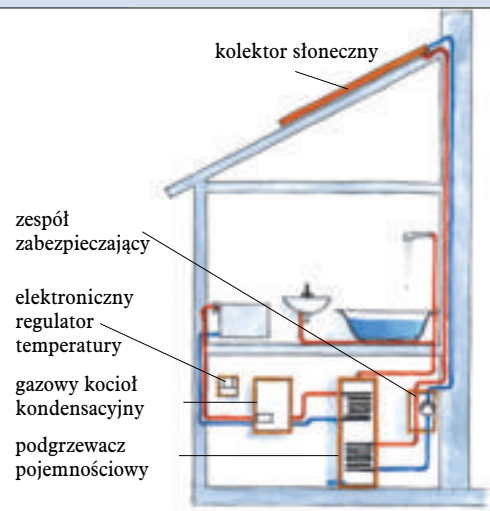


2 Zestaw solarny

Rodzaje kolektorów

W zależności od rodzaju czynnika pośredniczącego w wymianie ciepła, kolektory dzielimy na powietrzne lub cieczone. Pierwsze z nich mają znacznie mniejszą sprawność wymiany ciepła i dlatego

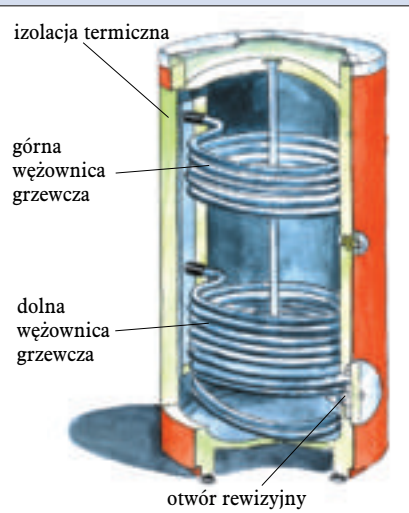
3 Schemat instalacji systemu słonecznego w połączeniu z gazowym kotłem i podgrzewaczem pojemnościowym



Pamiętaj!

Woda i glikol zmieniają swoją objętość przy zmianach temperatury. Konieczne jest więc stosowanie naczyń zbiorczych z membraną odporną na wodę lub glikol (muszą mieć odpowiednie świadectwa).

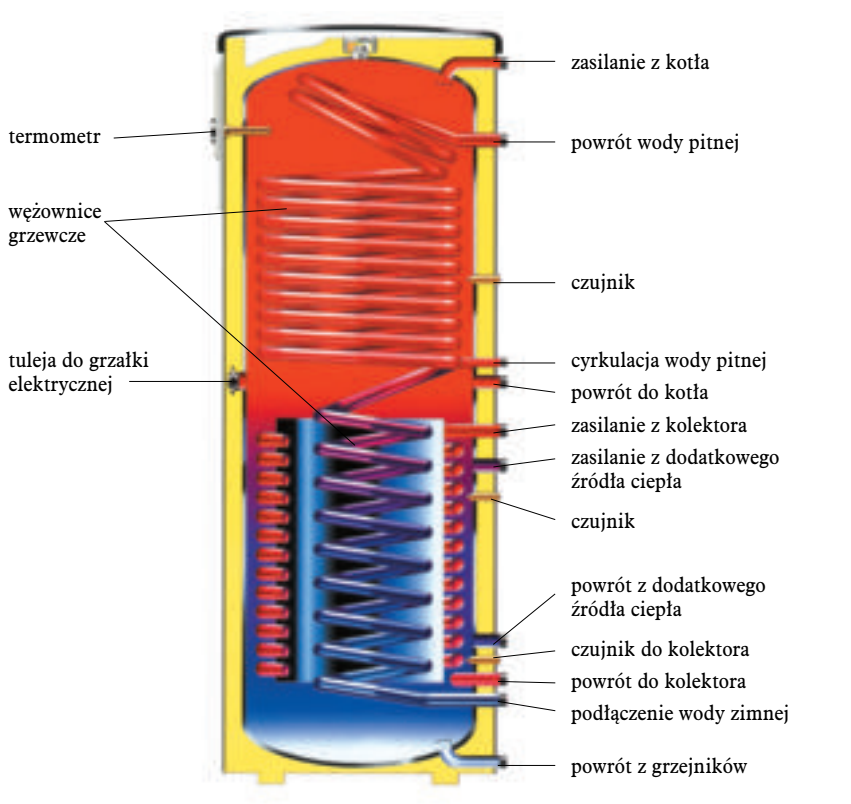
Sam kolektor musi mieć obudowę wytrzymałą na zmienne warunki atmosferyczne, w tym silne opady gradu. Powinien być na tyle solidnie zamocowany, aby nie uległ uszkodzeniu pod wpływem silnych wiatrów i trwale trzymał się podłoża.



4 Podgrzewacz pojemnościowy do instalacji wodnej

rzadko są stosowane w systemach grzewczych. Drugie zaś dzielą się na płaskie i rurowe próżniowe **6**.

Kolektory płaskie składają się z absorbera promieni słonecznych i połączo-



5 Podgrzewacz przepływowy do instalacji słonecznej (rys. wg Reflex)

nych z nim miedzianych rurek, którymi przepływa ciecz odbierająca energię ciepłą **7**. Absorber ma kształt płaskiej płyty. Całość znajduje się w obudowie przykrytej szybą, odporną na uszkodzenia mechaniczne **8**.

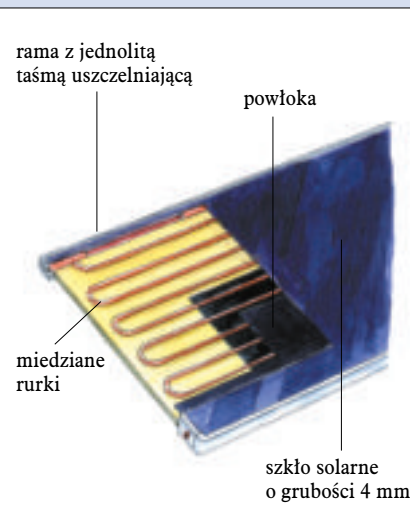
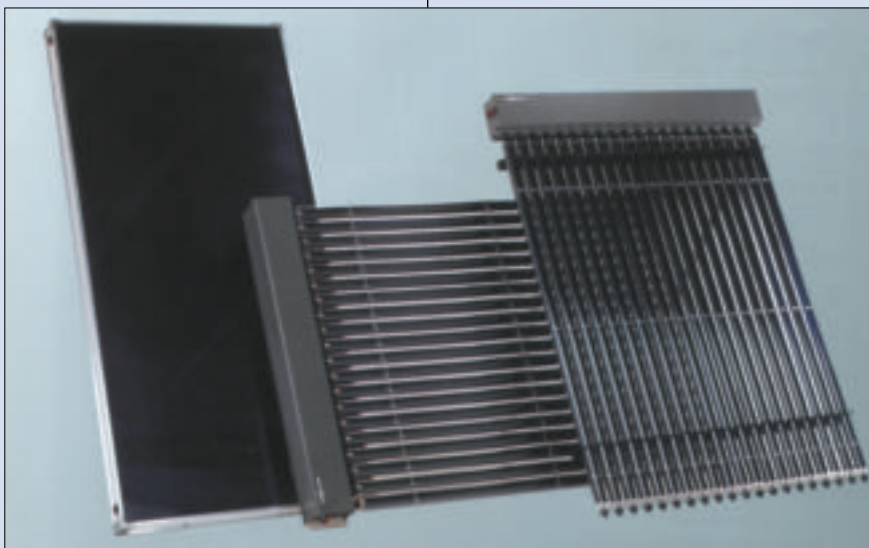
Zaletą tych kolektorów jest dość przystępna cena, która ma wpływ na ich popu-

6 Zestaw kolektorów płaskich i rurowych (fot. Viessmann)

larność. Wadą jest mniejsza sprawność energetyczna i szybsza utrata ciepła niż kolektorów próżniowych, a także wymóg instalowania na południowej połaci dachu.

Kolektor rurowy próżniowy zbudowany jest z kilkunastu szklanych rur **9**. W każdej znajduje się układ dwóch rur ze szkła borowo-krzemowego usytuowanych koncentrycznie jedna w drugiej, między którymi znajduje się próżnia będąca izola-

7 Schemat kolektora płaskiego



Kolektory płaskie mają sprawność ok. 70%, a droższe kolektory rurowe osiągają sprawność rzędu 85%



8 Kolektor płaski od góry przykryty jest szybą odporną na uszkodzenia mechaniczne (fot. Wolf)

cją termiczną. Rurą wewnętrzną płynie schłodzona w zasobniku ciecz. Ciecz przyjmuje ciepło z absorbera, dzięki czemu podnosi się jej temperatura. Aby straty podczas przewodzenia były jak najmniejsze, w zewnętrznej rurze wytworzono próżnię. To właśnie dzięki takiemu rozwiązaniu ten typ kolektora jest dużo bardziej efektywny od płaskiego – nawet o około 30% w skali roku **10**.

9 Rurowy kolektor próżniowy (fot. WATT – AUTOMATYKA BUDYNKÓW)



Pod jakim kątem?

Aby kolektory odbierały maksymalną ilość energii słonecznej, konieczne jest odpowiednie ustawienie ich **kąta pochylenia do powierzchni Ziemi**.

W Polsce latem najkorzystniejszy jest kąt nachylenia do powierzchni Ziemi 30°, a zimą 60°. Kolektor płaski, z którego będziemy korzystać przez cały rok najlepiej ustawić pod kątem 45°. Kolektory rurowe próżniowe można montować w dowolnym położeniu, jeśli będą

one nasłonecznione co najmniej przez sześć godzin dziennie.

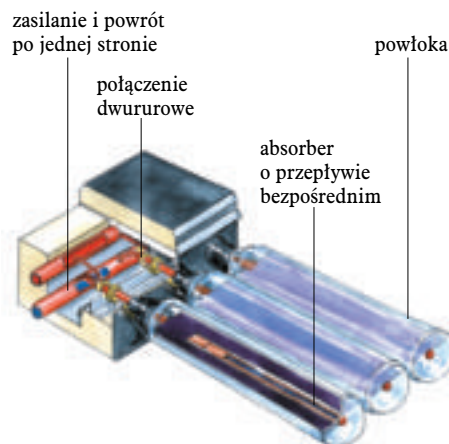
Nasłonecznienie jest najintensywniejsze w południe. Płaszczyzna kolektora powinna być w miarę możliwości skierowana na południe, chociaż dopuszczalne są odchyłki od tego kierunku do 45°. Oba rodzaje kolektorów najlepiej jest montować na połaci dachów lub jako wolno stojące od strony południowej **11**. Należy pamiętać o upewnieniu się, że konstrukcja dachu wytrzyma masę kolektora, którego każdy metr kwadratowy waży 30-40 kg.

Układ elektryczny

Automatyka koordynuje działanie układu oraz zapewnia właściwą i efektywną pracę systemu. W podstawowej wersji jej zadaniem jest włączanie dodatkowego źródła ciepła, w momencie, gdy kolektor nie dostarcza go w odpowiedniej ilości. Pompa cyrkulacyjna i urządzenie dogrzewające uruchamiają się, gdy temperatura w kolektorze jest niższa aniżeli temperatura w zasobniku c.w.u.

W rozbudowanych układach automatyki mogą występować czujniki: temperatury wody w zasobniku, temperatury w kolektorze i nasłonecznienia.

Możliwe jest monitorowanie pracy systemu. Układ elektryczny zapamiętuje parametry, które w każdej chwili możemy wyświetlić na tablicy kontrolnej. Są to między innymi: temperatura maksy-



10 Schemat próżniowego kolektora rurowego

malna, temperatura włączania i wyłączenia grzania kolektorowego, dogrzewania konwencjonalnego, czasów włączeń i wyłączeń.

Czy to się opłaca?

Cena kolektora zależy od jego mocy i marki. Tańsze są kolektory płaskie, droższe próżniowe. W związku z dużym kosztem instalacji, nie opłacalny okazuje się montaż systemu pokrywającego pełne zapotrzebowanie na ciepło w budynku. Lepiej wybrać inny wariant: w lecie kolektor zapewni przynajmniej 90% ciepła potrzebnego do podgrzania wody użytkowej, zimą zaś będzie wspomagać o około 30% centralne ogrzewanie.

11 Kolektory najlepiej jest montować na południowej połaci dachu (fot. Wolf)



Należy pamiętać o dobraniu zbiornika akumulacyjnego, wykonanego najczęściej z miedzi lub ze stali nierdzewnej. Aby ograniczyć straty ciepła, zbiornik trzeba zaizolować wełną mineralną lub styropianem. Im większy jest zbiornik, tym grubszą musi mieć izolację.

Do ceny samego urządzenia trzeba doliczyć koszt rur, zasobnika, dodatkowego wymiennika lub grzałki elektrycznej, pompy cyrkulacyjnej, zaworów, automatyki. Koszty również podnosi zastosowanie glikolu, który wymaga specjalnej pompy i szczelności instalacji.

Cena montażu obejmuje montaż samego kolektora, wykonania instalacji, podłączenia zasilania elektrycznego do pompy i uruchomienia instalacji. Dodatkowo należy liczyć się z okresowymi przeglądami wymaganymi gwarancją, awariami i po prostu zwykłym zużyciem elementów instalacji. W układach z pompą cyrkulacyjną dochodzi koszt energii elektrycznej potrzebnej do zasilania pompy.

Wnioski

Słońce jest największym i darmowym źródłem energii. Instalacje solarne pozwalają zaoszczędzić całorocznie nawet ok. 70% energii potrzebnej do podgrzewania

Zgodnie z normą

PN-EN 12975 to obowiązująca w Polsce norma europejska, którą powinny spełniać kolektory słoneczne. Każdy produkt powinien mieć Deklarację lub Certyfikat Zgodności z tą normą. Dzięki temu klient ma zagwarantowaną porównywalność parametrów technicznych produkowanych kolektorów przez danego producenta z urządzeniami innych firm, a także ma pewność wykonania ich zgodnie z przepisami. Wymienioną wyżej Deklarację i Certyfikat Zgodności, powinny mieć wszystkie urządzenia i materiały użyte w instalacji.

Wybierając materiały na instalację musimy zwrócić uwagę na temperaturę pracy wszystkich urządzeń, odporność na płyn chłodniczy i możliwość kontaktu z wodą pitną. Najlepszym i najszybszym sposobem na rozwiązanie naszych obaw jest otrzymanie od producenta czy też dystrybutora pisemnego zapewnienia o spełnieniu wszystkich obowiązujących przepisów.

c.w.u. oraz ok. 30% na ogrzanie budynku. Lecz, aby efektywnie wykorzystać tę darmową energię, trzeba sporo zainwestować. Czy to się opłaca?

Racjonalnym rozwiązaniem jest wykorzystywanie energii słonecznej do ogrzewania c.w.u. lub basenowej od maja do października. Całoroczne korzyści z energii Słońca do przygotowywa-

nia c.w.u. i ogrzewania domu, jest możliwe, jeśli instalacja solarna będzie współpracować z kotłem gazowym.

*Dane teleadresowe wiodących producentów oraz orientacyjne ceny wybranych produktów przedstawiamy w rubryce **Info rynek**.*

W stronę Słońca

Długość nasłonecznienia i wysokość słońca nad horyzontem zmieniają się w ciągu roku. Inne są także punkty wschodów i zachodów Słońca. Zmusza to do wykorzystania kolektora słonecznego o zmiennym ustawieniu zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Wykorzystanie energii słonecznej jest wtedy optymalne. Na naszym rynku dostępny jest taki kolektor słoneczny zwierciadlany podążający za Słońcem **12**. Budowa jego umożliwi optymalne ustawienie w stosunku do promieni słonecznych przez cały dzień. Dzięki systemowi czujników, kolektor jest zawsze ustawiony czasą prostopadłe do najjaśniejszego punktu na niebie. Automatyka kolektora zapewnia płynne dostosowywanie położenia czaszy do zmieniającego się położenia Słońca. Korygowanie położenia czaszy odbywa się w płaszczyźnie pionowej i poziomej. W praktyce oznacza to śledzenie Słońca w cyklu dziennym **13**.



12 Kolektor podążający za Słońcem

13 Optymalna lokalizacja kolektora

