

fot. VELUX



Warto, czy nie warto kupić kolektor? Coraz więcej osób budujących dom staje przed tym dylematem – czy taka inwestycja rzeczywiście pozwoli zaoszczędzić na kosztach ogrzewania c.w.u., czy będzie to tylko przejaw filantropijnej dbałości o środowisko.

■ IWONA MAŁKOWSKA

wał z kolektorów, dogrzewając ją jedynie podgrzewaczem elektrycznym.

Trzeba też wiedzieć, że im większe jest zużycie ciepłej wody w domu, tym kolektory są inwestycją bardziej opłacalną. Dlatego można o nich zapomnieć w przypadku oszczędnej rodziny trzy- lub czteroosobowej – koszty inwestycyjne będą tak wysokie, że nie zwrócą się w ciągu wielu, wielu lat, czasem nawet w ciągu 25-30 lat. Natomiast na pewno opłaca się zamontować je w domu, w którym mieszka 6 lub więcej osób, zwłaszcza, gdy lubią często kąpać się w wannie. W domu z basenem letnim inwestycja taka zwróci się już po kilku latach.

PLASKI CZY RUROWY?

Najważniejszym elementem instalacji solarnej jest kolektor. To on przechwytuje ciepło z promieniowania słonecznego i przekazuje je tzw. **czynnikiowi robocznemu** do instalacji c.w.u.

Firmy oferują dwa podstawowe typy kolektorów – płaskie i próżniowe rurowe. Najbardziej popularny jest **kolektor płaski** (patrz zdjęcie tytułowe). Ma on wprawdzie nieco niższą efektywność energetyczną i szybciej traci ciepło niż kolektor rurowy, ale niezaprzeczalną i najważniejszą jego zaletą jest dużo niższa cena. Jedne i drugie stosuje się do sezonowego ogrzewania c.w.u. – między

KOLEKTORY SŁONECZNE

Słoneczne grzanie

Chociaż panuje opinia, że w Polsce nie warto inwestować w kolektory, wciąż pojawiają się nowe firmy, które je sprzedają. A to oznacza, że są kupujący i w dodatku – jest ich coraz więcej. To może jednak takie przedsięwzięcie ma sens?

INWESTYCJA NAPRAWDĘ OPŁACALNA

Na pytanie kiedy warto zainwestować w kolektor i kiedy inwestycja się zwróci ciągle nie ma jednoznacznej odpowiedzi. Jedno jest pewne – w Polsce kolektor nie ma szans stać się jedynym źródłem ciepła w domu – ani w instalacjach c.w.u., ani, tym bardziej, w systemach grzewczych. Jest u nas stanowczo za mało słońca w ciągu roku, zbyt często jest ono schowane za chmurami. Ale ponoć klimat się zmienia...

Jednak nie oznacza to, że nie warto zastanowić się nad montażem systemu solarnego, bo od marca do października dobrze dobrany zestaw zapewni nawet 80-90% zapotrzebowania na ciepłą wodę.

W miesiącach najcieplejszych (w przeszłości był to lipiec i sierpień, ale teraz jest równie prawdopodobne, że może być to np. maj, czerwiec i wrzesień), kolektory zapewnią 100% energii zużywanej na ogrzanie wody. Podgrzeją ciepłą wodę nawet w okresie chłodniejszym – wystarczą dwie-trzy godziny słońca w ciągu dnia, żeby ogrzać wodę w zbiorniku o kilka stopni.

Mogą się one okazać niezastąpione w domach ogrzewanych wyłącznie prądem (wysokie ceny energii) albo kotłem na paliwo stałe (uciążliwe dokładanie opału) – ciepłą wodę można wtedy uzyskać

marcem i październikiem.

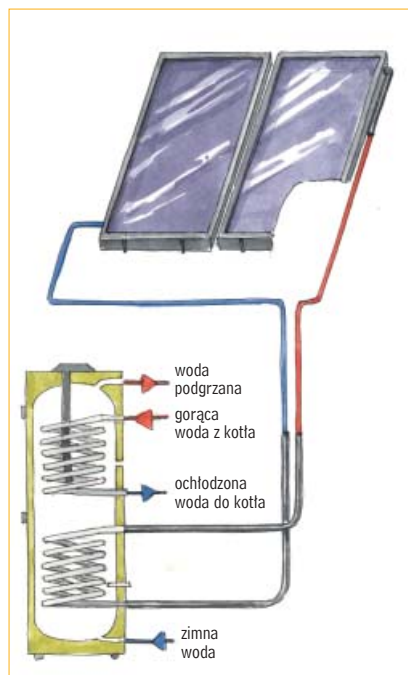
Czynnikiem roboczym

może być w nich woda, która pozwala na dodatkowe obniżenie kosztów instalacji, ale choćby ze względu na odkładanie się kamienia w takiej wodnej instalacji nie jest polecana przez producentów kolektorów. Lepszym i częściej stosowanym czynnikiem roboczym jest niezamarzający roztwór glikolu.

W kolektorze płaskim znajduje się **absorber** promieniowania słonecznego połączony z rurkami miedzianymi, którymi płynie czynnik roboczy. Odbiera on ciepło od absorbera i przekazuje je do instalacji c.w.u.

Absorberem jest płyta (wykonana ze stali, miedzi, aluminium lub tworzywa sztucznego) pokryta specjalną cienką powłoką zwiększającą skuteczność pochłaniania promieniowania słonecznego. Od zewnątrz kolektor zabezpieczony jest szybą ze szkła hartowanego, teflonu lub przezroczystego tworzywa. Chroni ona przed czynnikami atmosferycznymi, takimi jak deszcz, grad czy śnieg. Ponadto szyba ta zatrzymuje promieniowanie wewnątrz kolektora (jest to tzw. efekt „szklarniowy”), co pozwala osiągnąć

Zasada działania instalacji dualnej, w której kolektor współpracuje z kotłem ▼



▲ Kolektor rurowy

foto. ULRICH



wyższą temperaturę czynnika grzewczego.

Od spodu kolektor jest zabezpieczony warstwą izolacji cieplnej, która uniemożliwia oddawanie ciepła na zewnątrz.

Wydajniejsze, ale i droższe są **kolektory rurowe próżniowe**. Wykorzystują one zarówno promieniowanie bezpośrednie jak i rozproszone, czyli takie, które prze-

bija się przez cienką warstwę chmur. Dzięki temu działają nawet w dni pochmurne.

Na polskim rynku dostępne są dwa rodzaje kolektorów rurowych: z bezpośrednim przepływem czynnika roboczego lub z rurką ciepłą.

Kolektor próżniowy rurowy z bezpośrednim przepływem czynnika roboczego ma wbudowane kilka lub kilkanaście rur szklanych. W każdej z nich jest próżnia, dzięki której straty ciepła do otoczenia są znacznie mniejsze niż w kolektorach płaskich, a to oznacza, większą ich efektywność. W każdą rurę próżniową wbudowany jest absorber i rurka, w której nagrzewa się czynnik roboczy.

Wewnątrz rur mogą znajdować się specjalne lustra ukierunkowujące promienie słońca na absorber. Rozwiązanie takie pozwala jeszcze skuteczniej wykorzystywać energię słoneczną.

Rurki ciepła są bardziej zaawansowanym technologicznie rozwiązaniem. Taki kolektor do zbudowania przypomina urządzenie opisywane wcześniej, lecz działa nieco inaczej. Czynnik roboczy paruje pod wpływem promieniowania słonecznego i unosi się do specjalnego wymiennika, zamontowanego na końcu rurki kolektora. Tam oddaje ciepło czynnikowi grzewczemu. Jednocześnie sam ulega skropleniu i wpływa z powrotem do środka rurki. Kolektory te mają najwyższą sprawność ze wszystkich dostępnych typów. Sprawdzają się szczególnie zimą i w pochmurne dni, gdy dominuje promieniowanie rozproszone.

Kolektory próżniowe mogą być wykorzystywane nie tylko do podgrzewania c.w.u. zimą, ale także do wspomagania

DLA KOGO KOLEKTOR?

Gdy kupno kolektora bardzo kusi, zastanów się:

- ▶ czy dbasz o środowisko i wierzysz, że warto nawet przeinwestować, żeby tylko zmniejszyć zatrucie powietrza spalinami z domowych kotłowni?
- ▶ czy chcesz uniezależnić się od dostawców ciepła lub energii elektrycznej?
- ▶ nad sensownością doprowadzenia gazu do Twojego domu?
- ▶ czy boisz się, że za kilka/kilkanaście lat nie będzie Cię stać na płacenie za ogrzewanie?
- ▶ czy po prostu sondujesz rynek i szukasz sensownych rozwiązań, które pozwolą Ci zaoszczędzić w przyszłości pieniądze?

Jest wiele przyczyn, dla których przybywa posiadaczy kolektorów słonecznych w Polsce, mimo, że inwestycja ta dla większości znajduje się na pograniczu opłacalności.



foto. VISSMANN

▲ Montaż kolektora lepiej powierzyć specjalistom

ogrzewania budynków. Pojedynczy kolektor dostarcza niewiele ciepła, gdyż zimy w Polsce nie sprzyjają efektywnej pracy tych urządzeń (mało słońca, zachmurzone niebo). Chociaż przyjmuje się, że kolektory mogą uzyskać do 30% energii cieplnej potrzebnej do ogrzania domu, ale koszty takiego systemu byłyby ogromne – na 1 m² powierzchni domu potrzebowalibyśmy nawet do 0,5 m²

W polskich warunkach kolektory wykorzystuje się do podgrzewania c.w.u.

foto. ULRICH



▲ Część firm oferuje gotowe zestawy solarne

powierzchni kolektora! Dlatego rozwiązania te są bardzo mało u nas popularne. Coraz częściej firmy sprzedające kotły grzewcze proponują wykonanie **instalacji dualnej**, w której kolektor słoneczny współpracuje z kotłem gazowym. Umożliwia to wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania ciepłej wody przez cały rok. Jest to najbardziej komfortowe rozwiązanie, chociaż jest związane z poniesieniem większych kosztów inwestycyjnych przy budowie instalacji grzewczej.

CZY WIESZ, CO KUPUJESZ?

Przede wszystkim ważna jest jakość wykonania kolektora. Z jakiego materiału wykonany jest absorber, jaka jest jego odporność na korozję i wysoką temperaturę, ile jest zewnętrznych przesłon przezroczystych i z czego są wykonane (najlepiej, jeżeli wierzchnią warstwę stanowi szkło hartowane), jaka jest grubość i jakość izolacji spodu kolektora (powinno to być pianka poliuretanowa lub twarda wełna mineralna). Największą trwałość mają pokrycia wykonane ze szkła hartowanego (do 50 lat) i teflonu (do

20 lat), materiały z tworzyw sztucznych muszą być wymieniane po 5-15 latach. Przed zakupem sprawdźmy, czy absorber i przezroczysta przesłona mają możliwość ruchów względem obudowy, a obudowa jest szczelna i sztywna. Gdy będziemy wybierać konkretny model, warto dowiedzieć się, czy istnieje możliwość naprawy, gdy ulegnie on uszkodzeniu lub przestanie działać.

NA DACHU CZY NA... TRAWIE?

Kolektor będzie pracował najlepiej, jeżeli będzie skierowany na południe. Może być on odchylony o 10° w kierunku wschodnim lub zachodnim, ale im większe odchylenie, tym mniejsza efektywność pracy kolektora. Montujemy go w miejscu niezacienionym przez drzewa i budynek. W przeciwnym razie będzie mało wydajny. Kolektor można zamontować na dachu lub na południowej ścianie budynku, przy ścianie na ziemi, albo jako wolno stojący.

Niewątpliwie najbardziej popularne jest instalowanie kolektora **na dachu**. Nie zajmuje on wtedy dodatkowego miejsca i nie zaciemnia budynku. Również kąt nachylenia połaci dachowej zazwyczaj jest wystarczający do montażu kolektora. Jeżeli dach jest płaski, trzeba go zamontować na podpórach. Jednak należy pamiętać o problemach, jakie mogą powstać ze szczelnością dachów w miejscach styku z kolektorem lub z podporą (np. przeciekanie).

Problemem może się stać także obciążenie dachu zamontowanymi kolektorami – 1m² pojedynczego panela, wypełnionego wodą, może ważyć od 20 do 60 kg. Dlatego dach, na którym zostanie zamontowany kolektor musi mieć wystarczającą wytrzymałość.

Jeżeli dach nie utrzyma wymaganej liczby kolektorów płaskich, może być wykorzystany do montażu kolektorów rurowych, których potrzeba zazwyczaj dwa razy mniej niż płaskich. Kolektor na dachu wiąże się jednak z dodatkową niedogodnością – trudno jest go czyścić lub naprawiać.

Dobrym, chociaż niezbyt popularnym rozwiązaniem, jest montaż kolektorów **na ścianie lub przy ścianie południowej budynku**. Ściana jest bardziej wytrzymała niż dach, dzięki czemu nie trzeba jej wzmacniać. Nie ma też dodatkowych problemów z wciąganiem ciężkich elementów kolektora na górę. Kolektor zamontowany na ścianie nie jest tak bardzo narażony na negatywne działanie wiatru, dzięki czemu jest mniej wychładzany, niż kolektor zamontowany na dachu. Ponadto wykorzystuje się w nim dodatkowe promieniowanie, które odbija się od ziemi i obiektów znajdujących się w pobliżu kolektora. Wykorzystanie tego zjawiska pozwala zwiększyć efektywność pracy o 5-30% w przypadku kolektora płaskiego.

Wybierając miejsce pod kolektor pamiętajmy, że największe pochłanianie energii słonecznej osiągniemy, montując go pod odpowiednim kątem, który wynosi średnio 40°.

Kolektor można zamontować na trawie... ▼



foto. BACHUS

...albo na ścianie budynku ▼



foto. BACHUS

Jeżeli kąt nachylenia dachu nie jest optymalny do pracy kolektora, można zamontować je na specjalnych wspornikach ▼

foto. APAREL



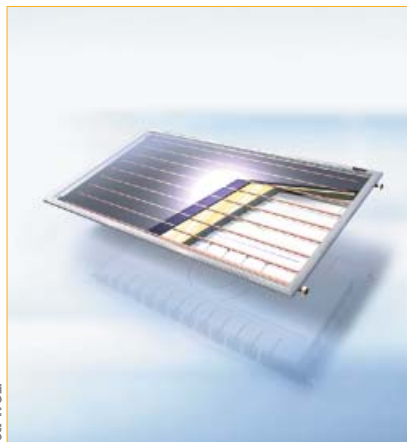


foto. WOLF

▲ Przekrój przez kolektor płaski: 1 – szyba zabezpieczająca; 2 – absorber; 3 – miedziane rurki, którymi płynie czynnik roboczy; 4 – izolacja cieplna; 5 – osłona

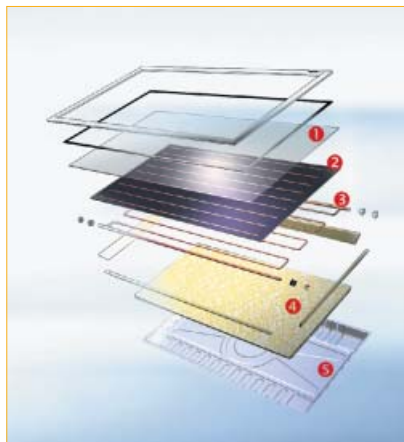


foto. ROTO



▲ Kolektory stanowią ozdobę budynku

Urządzenie stosowane tylko latem warto zamontować pod nieco mniejszym kątem – 30°, zimą optymalne będzie – 60°. Różnica w kącie nachylenia ma szczególne znaczenie, gdy kupujemy kolektor próżniowy całoroczny. Warto wtedy zastanowić się nad siłownikiem, który będzie automatycznie dobierał najbardziej optymalny kąt pochylenia kolektora. Jego powierzchnia będzie „wędrować” za przemieszczającym się słońcem, by wykorzystać jak najwięcej energii słonecznej.

ZYSKI, ALE I OBOWIĄZKI

Jeżeli kolektor wypełniony jest wodą, musimy pamiętać o spuszczeniu jej z instalacji przed nadejściem mrozów. W przeciwnym razie zwiększająca swoją objętość zamarzająca woda spowoduje popękanie rurek. Bezpieczniejsze i bardziej popularne jest stosowanie płynów niezamarzających, ale wtedy należy zaopatrzyć się w dobrej jakości wymiennik ciepła, żeby zminimalizować ryzyko rozszczelnienia układu i przedostania się szkodliwego płynu do instalacji c.w.u.

Dla posiadaczy kolektorów problemem jest śnieg i kurz, chociaż o tym za wiele się nie mówi. Jeżeli kolektor jest używany zimą i jest do niego łatwy dostęp, warto odgarniać z niego śnieg. Przyspieszy to dopływ promieni słonecznych do absorbera. Dobrze jest wówczas urządzenie zamontować pod większym kątem.

Problem z osiadającym kurzem jest tym większy, im bardziej zanieczyszczony jest powietrze i im mniejszy jest kąt nachylenia kolektora. Kurz gromadzi się nie tylko na powierzchni, ale w przypadku nieszczelności może docierać również do środka kolektora i osadzać się na absorberze. Po kilku

latach eksploatacji sprawność zakurzonego (brudnego) kolektora może spaść nawet o 30%. By temu zapobiec jego powierzchnię warto raz w roku umyć.

NIE ZA DUŻY, NIE ZA MAŁY...

Nie ludźmy się, kolektor nie zastąpi podgrzewacza. Koszty instalacji byłyby wtedy absurdalnie wysokie, a powierzchnia kolektorów bardzo duża. Optymalnie dobrane urządzenie ogrzeje średnio 80-90% ciepłej wody użytkowej i maksimum 30% wody do celów grzewczych.

Dla jednego mieszkańca potrzeba 1-1,5 m² powierzchni kolektora płaskiego, wykorzystywanego do ogrzewania c.w.u. Zatem czteroosobowa rodzina potrzebuje zestaw o powierzchni 4-6 m². Zamiast kolektora płaskiego można zamontować kolektor rurowy, wystarczy 0,6-0,8 m² takiego kolektora na osobę, czyli 2,4-3,2 m² dla czteroosobowej rodziny.

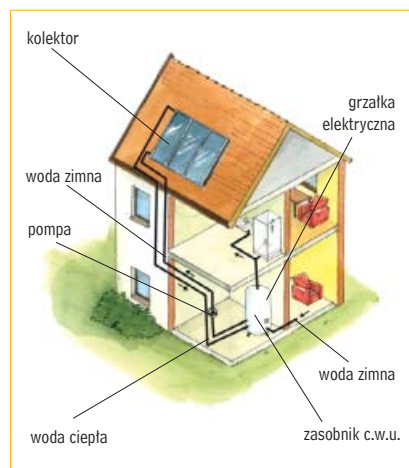
W przypadku instalacji solarnej współpracującej z instalacją c.o. przyjmuje się, że kolektory ogrzeją maksimum 30% wody na cele c.o. Wstępnie możemy przyjąć, że na 1 m² budynku przypada 0,3-0,5 m² powierzchni kolektora. Chcąc ogrzewać wodę w basenie krytym musimy założyć, że powierzchnia kolektorów powinna wynosić ok. 40% powierzchni lustra wody w basenie, a basenu otwartego ok. 70%. Jeżeli przykładowo basen ma wymiary 5x10 m, najlepiej kupić kolektory o powierzchni 20 m² (basen kryty), a 35 m² (basen otwarty).

SAM KOLEKTOR TO NIE WSZYSTKO

Ciepło wytworzone przez kolektor trzeba gdzieś zmagazynować. Dlatego niezbęd-

nym elementem instalacji solarnej jest **akumulator ciepła – zasobnik**, w którym gromadzona jest gorąca woda. Stamtąd jest ona pobierana do użytku domowego. Zasobnik powinien mieć pojemność kilkuset litrów, więc wystarczającą na 1,5-3 dniowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę. Rodzina czteroosobowa zużywająca średnio 200 l wody na dobę powinna zaopatrzyć się w zbiornik o pojemności 300-600 l. Im większa będzie jego pojemność, tym dłużej będzie można korzystać z ciepłej wody bez dodatkowego jej dogrzewania, gdy pochmurna pogoda uniemożliwi pracę kolektorów. Decydując się na zbiornik o pojemności 600 l, zapewniamy sobie możliwość korzystania z wody ogrzanej w kolektorze nawet przez 4-5 dni pochmurnych.

W systemie solarnym nie stosuje się bezpośredniego przepływu podgrzewanej wody, tylko zbiornik z wbudowaną węzownicą, a woda na drodze kolektor-zbiornik krąży w obiegu zamkniętym wymuszonym przez pompę cyrkulacyjną. Dzięki temu **możliwa jest współpraca kotła jako podstawowego źródła ciepła z kolektorem słonecznym**, który tylko wspomaga system ogrzewania wody. Jeżeli promieniowanie słoneczne jest zbyt słabe, układ sterowania włącza dodatkowe podgrzewanie wody, np. kocioł na dowolne paliwo: gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, energię elektryczną. Jest to najbardziej popularne rozwiązanie. Pozwala to z jednej strony obniżyć koszty ogrzewania poprzez zmniejszenie zużycia paliwa, z drugiej zaś zapewnia komfort ciepłej wody, niezależnie od liczby słonecznych dni. Systemy te są najbardziej optymalnym rozwiązaniem, ale drogim inwestycyjnie.



▲ Kolektor współpracuje z zasobnikiem c.w.u. z wbudowaną grzałką elektryczną

Tańszym rozwiązaniem może okazać się zasobnik z wbudowaną grzałką elektryczną, która dogrzeje wodę w razie potrzeby.

RODZAJE INSTALACJI

Najtaniejszym rozwiązaniem jest wykorzystanie kolektora w **instalacji grawitacyjnej**. Nie trzeba w niej instalować pompy obiegowej, gdyż ogrzana woda sama płynie do góry. Jeżeli zbiornik zamontujemy powyżej kolektora, zbędne będą dodatkowe urządzenia. Takie rozwiązanie jest idealne w domach letniskowych lub w prostych instalacjach z podgrzewaczem elektrycznym.

Drugim sposobem jest zastosowanie **pompy cyrkulacyjnej**, tłoczącej zimną wodę do kolektora. Rozwiązanie to jest bardziej elastyczne pod względem możliwości montażu kolektora i zbiornika na wodę względem siebie.

Ten rodzaj instalacji stosowany jest przede wszystkim w domach jednorodzinnych. Należy pamiętać, że woda, która przepływa przez kolektor musi spełniać wymogi stawiane wodzie pitnej i nie może zawierać zbyt dużo żelaza, które, osadzając się na ściankach rurek miedzianych w kolektorze, po pewnym czasie może zablokować przepływ wody przez kolektor. W tym przypadku należy również pamiętać o spuszczeniu wody z kolektora przed nadejściem zimy.

Jeżeli chcemy **korzystać z energii słonecznej przez cały rok**, w obiegu kolektora musi krążyć czynnik niezamarzający, którym jest zazwyczaj roztwór glikolu. Ogrzewanie wody użytkowej odbywa się przez wymiennik, co powoduje niewielki spadek wydajności systemu oraz podwyższa koszty instalacji.

W celu skoordynowania działania układu złożonego z kolektora i kotła lub grzałki elektrycznej musimy zastosować automatykę. W przypadku braku ciepła z kolektora będzie włączane drugie źródło ciepła. Przy bardziej rozbudowanej automatyce możemy zamontować czujniki: temperatury wody w zasobniku, temperatury w kolektorze, nasłonecznienia. Na podstawie tych danych będzie załączana pompa cyrkulacyjna i urządzenia dogrzewające. Będziemy mieli możliwość ustawienia parametrów pracy instalacji, takich jak temperatura wody w zasobniku, temperatura maksymalna c.w.u., ograniczenie pracy kotła w ciągu dnia. Będziemy mogli również monitorować pracę systemu. Jednak zastosowanie bogatszej automatyki znacznie podnosi koszty wykonania całej instalacji.

PODSUMOWANIE

Koszt systemu solarnego to nie tylko sam kolektor, ale również pozostałe elementy: rury, zasobnik, dodatkowy wymiennik lub grzałka elektryczna, pompa cyrkulacyjna, zawory i automatyka.

W kosztach eksploatacji trzeba wymienić okresowe przeglądy instalacji, usuwanie ewentualnych awarii oraz wymianę zużywających się elementów. W układach z pompą cyrkulacyjną dochodzi jeszcze koszt energii elektrycznej do zasilania pompy.

Podsumowując zasadność inwestowania w kolektory słoneczne, wniosek nasuwa się w miarę klarowny. Taka instalacja nie świadczy jedynie o zasobności portfela inwestora. W naszym klimacie darmową energię słoneczną można bowiem efektywnie wykorzystać do przygotowania ciepłej wody i podgrzewania wody w basenach, rzadziej do ogrzewania budynków. Mimo, że koszty są dość wysokie to rozsądnie zaplanowany i eksploatowany system solarny może się opłacać, obniżając średnio o 70% koszty przygotowania c.w.u. (w przypadku dużej rodziny) lub ogrzania wody w basenie. Rozważając kwestię zakupu systemu należy przeanalizować wszystkie za i przeciw, a decydując się na rozwiązanie konkretnej firmy wziąć pod uwagę również dostępność serwisu, oraz koszty okresowych przeglądów.

NAJWAŻNIEJSZE

+ Ceny solarów maleją, ceny tradycyjnych źródeł energii natomiast ciągle rosną, dlatego warto inwestować w nowoczesne, ekologiczne technologie ograniczające zużycie konwencjonalnej energii na rzecz np. nielimitowanej energii słonecznej.

+ Decydując się na wspomaganie ogrzewania wody i domu kolektorami można zaoszczędzić, rezygnując z instalacji gazowej, oszczędzając na kosztach doprowadzenia gazu do domu, etc.

+ Niektóre gminy dofinansowują instalacje kolektorów, jako inwestycje proekologiczne, a banki dają preferencyjne kredyty.

— Kolektor to jedynie uzupełnienie systemu grzewczego.

— Kosztu solarów nie da się zrekompenzować tańszym głównym źródłem energii.

Kolektory sezonowe wypełnione wodą

+ bardzo wydajny czynnik odbierający ciepło od absorbera,

+ pompa obiegowa w obiegu kolektora zużywa niewiele energii,

+ nie trzeba stosować rozbudowanej instalacji – mniejsze koszty inwestycyjne,
 — konieczność wyłączania kolektora w sezonie późnojesiennym i zimowym,
 — ryzyko zamarzania lub zagotowania się wody w instalacji,
 — ryzyko uszkodzenia instalacji na skutek korozji.

Kolektory całoroczne wypełnione płynem niezamarzającym

+ możliwość obniżenia kosztów uzyskania c.w.u. także w sezonie jesienno-zimowym: można korzystać z ogrzewania promieniowaniem bezpośrednim w piękne, słoneczne dni, a gdy jest pochmurno, w kolektorach rurowych można wykorzystywać promieniowanie rozproszone
 — konieczność zakupu drogiego płynu do instalacji solarnej oraz dobrej jakości wymiennika, w którym układ solarny będzie oddawał ciepło do instalacji c.w.u.

— spadek rocznej wydajności kolektora o 10-20%

— ryzyko związane z możliwością wydostania się szkodliwego płynu z obiegu kolektora. Może on przedostać się do instalacji c.w.u. albo z kolektora przedostać się bezpośrednio do gruntu,
 — droższa inwestycja.

Ile kosztuje zestaw kolektorów dla domu zamieszkałego przez 4-osobową rodzinę?

kolektory płaskie-cieczowe



ok. 11 000 zł

WATT, Classic 3/300

Charakterystyka: zestaw solarny z 3 kolektorami WATT 3000 SU wraz z dwuwężownicowym zbiornikiem c.w.u. o pojemności 300 l

Łączna powierzchnia kolektorów: 6,15 m²

Akcesoria dostarczane z kolektorami: aluminiowy uchwyty dachowy, zestaw do podłączenia kolektorów do instalacji 18 mm, płyn do kolektorów 20 l, regulator systemu ReSolWATT, Grupa Solarna z rotametrem* 1-6 l/min RegusolWATT, zestaw do podłączenia pojedynczej Grupy Solarnej ze zbiornikiem do instalacji 18 mm, naczynie wzbiorcze 18 l wraz z opaską i węzłem do jego podłączenia, otulina Aeroflex.



ok. 13 000 zł

POLSKA EKOLOGIA, PE Solar

Charakterystyka: zestaw solarny z 3 kolektorami PE 2510 wraz z dwuwężownicowym zbiornikiem c.w.u. o pojemności 250 l

Łączna powierzchnia kolektorów: 7,53 m²

Akcesoria dostarczane z kolektorami: systemy połączeniowe (szybkozłączki zaciskowe, ręczny odpowietrznik solarny, kolano zasilające i powrotne z tuleją zanurzeniową do czujnika temperatury oraz dwie stalowe rury giętkie), cyfrowy regulator solarny, grupa pompowa z rotametrem*, solarne naczynie przeponowe, koncentrat płynu solarnego 10 kg, zespół montażowy.



ok. 13 000 zł**

WOLF, TopSon F3

Charakterystyka: zestaw solarny z 3 kolektorami wraz z dwuwężownicowym zbiornikiem c.w.u. SEM-1 o pojemności 300 l

Łączna powierzchnia kolektorów: 6,9 m²

Akcesoria dostarczane z kolektorami: osprzęt do montażu na dachówkach, regulator solarny SM1, zestaw przyłączeniowy, naczynie wzbiorcze, płyn obiegowy, grupa pompowa, odpowietrznik mechaniczny i kompensatory.

* cena zależna od kursu euro.

* urządzenie mierzące prędkość przepływu płynów.

kolektory rurowe-próżniowe



ok. 22 000 zł

VAILLANT, pakiet VTK 550 + VIH S 300

Charakterystyka: zestaw solarny z 3 kolektorami próżniowymi wraz z dwuwężownicowym zbiornikiem c.w.u. o pojemności 300 l

Łączna powierzchnia kolektorów: 3,84 m²

Akcesoria dołączone z kolektorami: grupa pompowa solarna do układu kolektorów, zawiera pompę obiegową, zawór zwrotny, termometry, regulator przepływu i zawór bezpieczeństwa, zawory odcinające, naczynie kompensacyjne 35 l, czynnik grzewczy niezamrażający do obwodów kolektorów, pierścieniowe złączki zaciskowe wraz z izolacją, separator powietrza, odpowietrznik automatyczny do obiegu solarnego, osprzęt montażowy.



ok. 22 000 zł*

PARADIGMA, Typ CPC Star azzurro

Charakterystyka: zestaw solarny z 2 kolektorami CPC 14 Star azzurro wraz ze zbiornikiem c.w.u. Aqua o pojemności 390 l

Łączna powierzchnia kolektorów: 5,2 m²

Akcesoria dołączone z kolektorami: stacja solar STAqua, regulacja solar SystaSolar Aqua, zestaw rur falistych CPC Star, zestaw do podłączenia zbiornika, automatyczny mieszalnik, łącznik, zestaw montażowy.

* cena zależna od kursu euro.



ok. 24 000 zł

VIESSMANN, pakiet Vitosol 200 + Vitocell B100

Charakterystyka: zestaw solarny z kolektorem próżniowym Vitosol 200 wraz z podgrzewaczem Vitocell B100 o pojemności 300 l

Powierzchnia kolektora: 2,83 m²

Akcesoria dołączone do systemu: zestaw mocujący, Solar-division z pompą obiegową PS10, naczynie wzbiorcze, separator powietrza, pierścieniowa złączka z odpowietrznikiem, przewody przyłączeniowe, czynnik grzewczy Tyfocor, regulator Vitosolic 100.

— ceny brutto —

PRZYDATNE ADRESY

ANTON	071 350 78 67	www.anton.pl
APAREL	024 722 34 53	www.aparel.com.pl
ASPOL-FV	042 654 91 69	www.aspol.com.pl
AC PRIM	022 740 01 35	www.windandpower.com
BACHUS	058 306 65 90	www.bachus.com.pl
DE DIETRICH	071 345 00 58	www.dedietrich.com.pl
HAROND	062 730 15 46	www.harond.pl (strona w budowie)
HARTMANN	032 384 31 10	www.thermo-hartmann.pl
HEWALEX	032 214 17 10	www.hewalex.com.pl
JUNKERS (GRUPA BOSCH)	0801 600 801	www.junkers.pl
MORA POLSKA	061 855 27 15	www.mora.com.pl
NIBE-BIAWAR	085 662 84 15	www.biawar.com.pl
PARADIGMA	032 261 01 00	www.paradigma.pl
POLSKA EKOLOGIA	022 879 14 70	www.poleko.pl
ROTAL	091 422 65 87	www.rotal.pl
ROTH	068 320 20 72	www.roth-polska.com
ROTO	081 855 05 21	www.rotol.pl
SCHÜCO INTERNATIONAL	022 608 50 00	www.schueco.pl
SUNERGY	091 577 71 04	www.sunergy.pl
SUNFLOWER FARM	081 440 39 55	www.sunflowerfarm.pl
STIEBEL ELTRON	022 846 48 20	www.stiebel-eltron.com.pl
ULRICH	022 811 02 74	www.ulrich.com.pl
VAILLANT	022 323 01 00	www.vaillant.pl
VIESSMANN	071 360 71 00	www.viessmann.pl
WASSER MANN	061 441 17 72	www.wassermann.pl
WATT	032 736 20 80	www.watt.pl
WOLF	022 516 20 60	www.wolf-polska.pl

Usługa montażu może kosztować od ok. 2000 zł, ale najczęściej kształtuje się w cenie ok. 4000 zł. W przypadku, kiedy automatyka kotła nie pasuje do automatyki systemu solarnego, cena ta może sięgnąć nawet 8000 zł.



Więcej... ceny, firmy, produkty, kalkulatory, artykuły
Kliknij na www.budujemydom.pl/cozaile