

KOLEKTORY SŁONECZNE



Słońce codziennie dostarcza na Ziemię ogromne ilości energii w postaci promieniowania słonecznego. Jednak im więcej dni pochmurnych, im dalej od równika, im bliżej centrów wielkich miast – tym mniej dociera jej do powierzchni Ziemi. Niemniej w wielu krajach Europy wykorzystywanie tej energii jest bardzo opłacalne.

A jak w Polsce?

Iwona Małkowska

nie pochłaniającą kolektora (absorber), a ona z kolei podgrzewa czynnik grzewczy płynący w kolektorze. Podgrzany, oddaje ciepło w specjalnym wymienniku instalacji grzewczej w budynku.

Rodzaje kolektorów

Ze względu na rodzaj krążącego czynnika grzewczego kolektory dzielą się na cieczowe i powietrzne.

Kolektory powietrzne mają niską sprawność wymiany ciepła i dlatego w instalacjach grzewczych spotyka się je rzadko. Zazwyczaj są stosowane w suszarniach. Niemniej zaczynają być wykorzystywane do wstępnego podgrzania powietrza w systemach ogrzewania powietrznego. Powietrze to jest następnie dogrzewane przez urządzenie konwencjonalne. Wykorzystuje się tu kolektory fasadowe, pokrywające całą południową ścianę budynku.

Kolektory cieczowe mają sprawność dużo wyższą. Są więc powszechnie stosowane w instalacjach grzewczych. Ze względu na budowę wyróżniamy kolektory płaskie i rurowe próżniowe.

Sprawność kolektora jest to stosunek energii odebranej przez krążącą w nim ciecz do całkowitego natężenia promieniowania docierającego do kolektora.

Wbasenie morza Śródziemnego słońce świeci ok. 4 tys. godzin w roku. W Polsce zaledwie 1,4–1,9 tys. godzin. Wielkość ta ponadto rozkłada się nierówno. Najwięcej ciepła dociera w okresie wiosenno-letnim, od połowy marca do połowy października, kiedy słońce znajduje się nad horyzontem najdłużej. W zimie dni są krótkie i często pochmurne. Sprawia to, że ilość docierającej energii spada nawet poniżej 10% tego, co w okresie letnim.

Średnia ilość energii słonecznej docierającej do ziemi na obszarze Polski wynosi ok. 990 kWh/m²/rok. Najwięcej świeci słońce w województwie lubelskim i dostarcza ponad 1048 kWh/m² rocznie. Najmniej – w województwach północ-

nych (z wyłączeniem obszaru Wybrzeża Zachodniego). Mniej energii słonecznej jest też w rejonach o większym zanieczyszczeniu atmosfery, czyli na terenach uprzemysłowionych, np. na Śląsku. Tam wartość promieniowania może od średniej krajowej odbiegać nawet o 10%.

Jak działa kolektor?

Kolektor wychwytuje energię słoneczną i zamienia ją w ciepłą. Gromadzona jest ona zazwyczaj w zasobnikach, z których następnie może być pobierana do ogrzewania mieszkań i do wytwarzania ciepłej wody.

Kolektory montuje się na zewnątrz budynku – tak, by padały na nie promienie słoneczne. Słońce ogrzewa powierzch-

Budowa

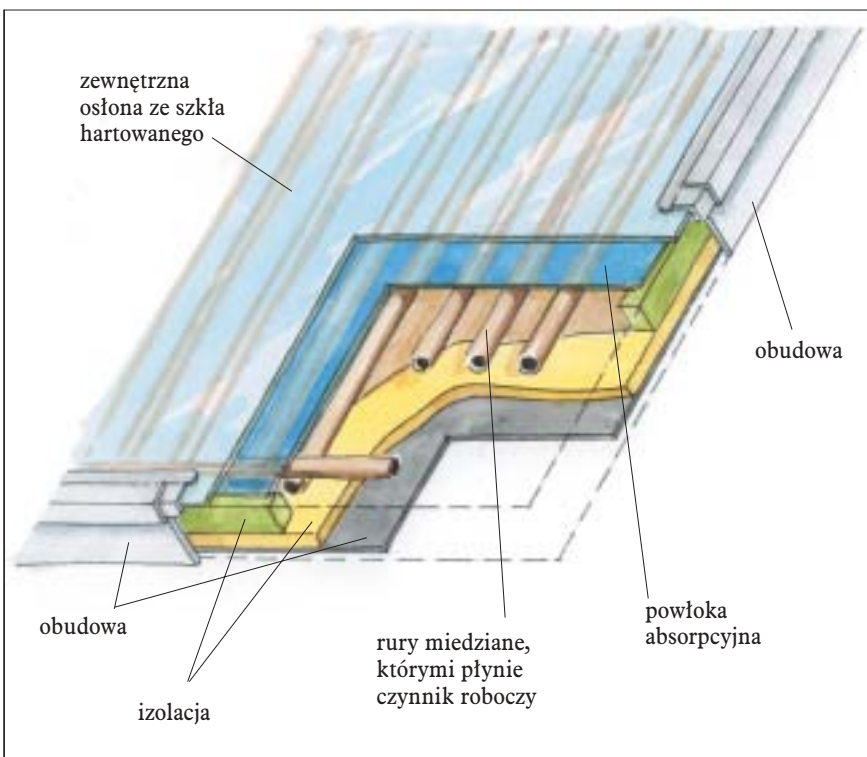
Kolektor składa się z trzech podstawowych warstw:

- **przezroczystej osłony** ze szkła hartowanego; podstawowym jej zadaniem jest ochrona kolektora przed uszkodzeniem, np. w czasie silnego gradobicia;
- **izolacji i obudowy**, zapobiegających oddawaniu ciepła do otoczenia; jako izolator stosuje się głównie wełnę mineralną lub piankę poliuretanową;
- **absorbera**; to najważniejszy element kolektora. Wykonany jest z metalu dobrze przewodzącego ciepło, najczęściej z miedzi. Metal jest pokryty substancjami, tworzącymi powłokę absorpcyjną (pochłaniającą). Może być ona wykonana z czarnej farby (w wersji najprostszej), ale także z czarnego chromu, tlenku tytanu i krzemu, związków aluminium lub innych. Stanowi to tajemnicę producenta. Rodzaj powłoki ma wpływ na sprawność kolektora. Do płyty absorbera są przylutowane rurki, przez które przepływa czynnik grzewczy.

Kolektory płaskie

Absorber kolektora płaskiego **1** jest zbudowany z rurek miedzianych o niewielkim przekroju. Dzięki temu uzyskujemy szybką cyrkulację cieczy, a tym samym skuteczniejszy odbiór energii cieplnej i szybsze przekazanie go do instalacji. Rurki są ułożone na izolacji przymocowanej do zewnętrznej obudowy kolektora, wykonanej z blachy aluminiowej lub stali nierdzewnej **2**. Zewnętrzna szyba może być dodatkowo pryzmatyczna, czyli z powierzchnią rowkowaną, podobnie jak w reflektorze samochodowym. Podnosi to wydajność kolektora, gdyż powoduje większe skupienie wiązki świetlnej na absorberze. Może też być antyrefleksyjna,

1 Kolektor płaski (fot. Wolf)



2 Schemat budowy kolektora płaskiego

czyli odbijać mniej światła, a zatem więcej go przepuszczać. Spotkać można także rozwiązania, w których przestrzeń między absorberem a szybą wypełnia specjalny materiał przezroczysty (transparentny), co podwyższa cieplną sprawność kolektora. Absorberem może być także zestaw dwóch blach z wzdłużnymi wytłoczeniami, połączonych tak, że tworzą one kanały, którymi przepływa czynnik grzewczy.

Ciecz, wypełniająca rurki lub kanały, krąży w instalacji grzewczej między kolektorem a wymiennikiem. Odbiera ciepło z absorbera i przekazuje je dalej w wymienniku.

Kolektory rurowe próżniowe

Kolektory rurowe **3** są droższe niż płaskie, ale mają wyższą sprawność energetyczną. Możemy więc z nich – przy tym samym nasłonecznieniu – uzyskać więcej ciepła niż z kolektora płaskiego. Ponadto pochłaniają promienie słoneczne nawet przy zwiększonym zachmurzeniu.

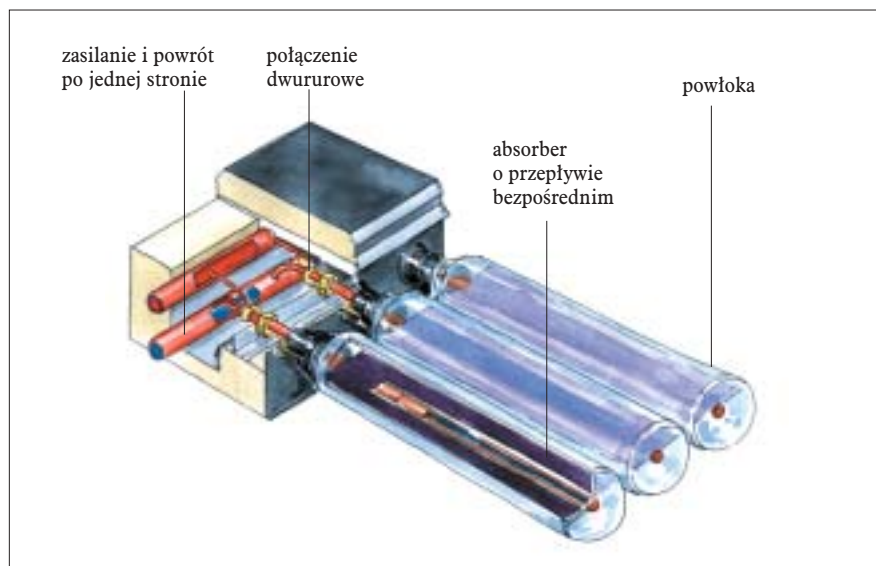
Dostępne są dwa rodzaje kolektorów rurowych próżniowych: z bezpośrednim przepływem czynnika roboczego i z rurką ciepła. W obu absorber jest umieszczony w szklanej rurze, wewnątrz której panują warunki zbliżone do próżni. Taki układ stanowi bardzo dobry izolator cieplny.



3 Kolektor rurowy (fot. Viessmann)

Kolektory rurowe próżniowe z bezpośrednim przepływem czynnika roboczego **4** – dostępne są dwa główne ich rodzaje.

W pierwszym rozwiązaniu wewnątrz szklanej rury znajduje się płaski absorber i dwie miedziane rurki – jedna wewnątrz drugiej. Do wewnętrznej wpływa zimna ciecz z zasobnika. Przez otwarty koniec tej rurki wypływa ona do okalającej ją rurki zewnętrznej. Tam przejmuje ciepło od absorbera. Ogrzana, wypływa do instalacji zasilającej zasobnik **5a**). Spotyka się rozwiązania, w których, żeby zwiększyć



4 Schemat budowy kolektora próżniowego z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego

wydajność kolektora, można rurę próżniową obracać względem jej osi i dzięki temu uzyskać odpowiedni kąt nachylenia płaszczyzny absorbera w stosunku do słońca. Jest to szczególnie ważne w domach, których ściana nie jest skierowana dokładnie na południe.

W drugim rozwiązaniu kolektor jest zbudowany z dwóch rur szklanych,

umieszczonych współosiowo, a w przestrzeni między nimi panuje próżnia. Rura wewnętrzna jest od zewnątrz pokryta warstwą absorbera. Wewnątrz jest umieszczona rurka miedziana w kształcie litery U. Płynię nią czynnik roboczy, odbierający ciepło od absorbera. Rurka miedziana jest dodatkowo przykryta blaszkami metalowymi, przenoszącymi ciepło z absorbera

na rurkę miedzianą. Zasadę działania pokazano na rysunku 5b). Rura próżniowa jest umieszczona wewnątrz lustra z anodowanego aluminium, wygiętego tak, że tworzy połówkę cylindra 6 (tzw. wysoko-refleksyjne zwierciadło paraboliczne CPC). Materiał tego lustra odznacza się podwyższoną odpornością na złe warunki atmosferyczne. Kształt zaś zwiększa zdolność absorbowania światła rozproszonego przez chmury, a także słonecznego bezpośredniego w sytuacji, gdy promienie docierają pod niekorzystnym kątem. Ten kąt zaś jest niekorzystny, gdy światło słoneczne pada skośnie. Może tak się dzieć niezależnie od pory dnia i sezonowej pozycji słońca na niebie, np. jeśli dom nie jest skierowany dokładnie na południe, tylko bardziej na wschód albo zachód.

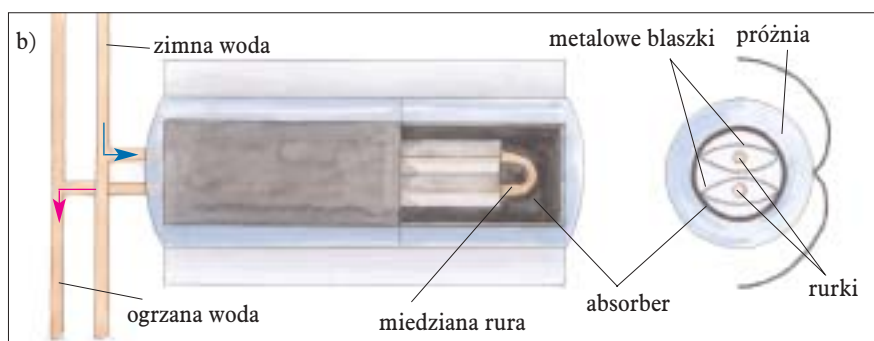
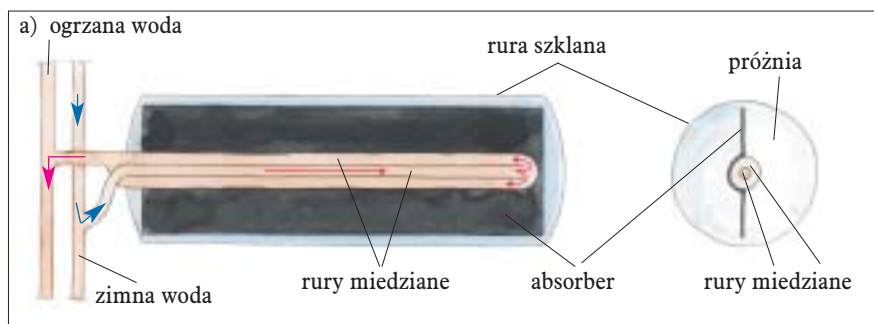
Rurowy kolektor próżniowy z rurką ciepła wygląda podobnie do kolektora z bezpośrednim przepływem czynnika roboczego, ale inna jest zasada jego działania 7. W szklanej rurze absorber jest połączony z jedną rurką ciepła o specjalnej budowie. Jej ścianki wewnętrzne pokryte są materiałem porowatym nasączonym cieczą, która skrapla się, oddając ciepło. Pod wpływem ciepła przekazanego przez absorber następuje odparowanie cieczy z powierzchni materiału. Para ta ulega skropleniu oddając ciepło do instalacji. Następnie spływa w głąb rurki za pośrednictwem materiału. Tam ogrzewa się ponownie, odparowuje i cykl się powtarza. Montując taki kolektor należy zachować minimalny, podany przez producenta kąt nachylenia, umożliwiający spływanie skroplonej cieczy po materiale.

Rodzaje instalacji solarnych

Z energii cieplnej wytworzonej przez kolektor można korzystać przez cały rok lub tylko sezonowo – gdy jego praca jest najbardziej efektywna. Całoroczna instalacja może służyć zarówno do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i wspomaganie ogrzewania domu, jak też tylko do uzyskiwania c.w.u. System działający okresowo wykorzystuje się do podgrzewania ciepłej wody i – ewentualnie – podgrzewania wody w basenie. Jakie rozwiązanie zastosujemy u siebie, zależy przede wszystkim od naszych możliwości finansowych. Nie każda bowiem z tych inwestycji ma szansę zwrócić się w trakcie użytkowania.

5 Zasada działania kolektora próżniowego z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego;

- a) z dwiema umieszczonymi współosiowo rurkami miedzianymi – schłodzona w zasobniku ciecz wpływa do rurki wewnętrznej i przepływa nią do rurki zewnętrznej, gdzie odbiera ciepło z absorbera;
 b) z miedzianą rurką w kształcie litery U, umieszczoną wewnątrz dwóch szklanych rur, w przestrzeni między którymi panuje próżnia. Schłodzona w zasobniku ciecz przepływa przez U-rurkę, odbierając ciepło od otaczającej szklanej rurki absorbera i wypływa drugim końcem U-rurki





Ogrzewanie ciepłej wody użytkowej

Przyjmuje się, że do wytwarzania ciepłej wody użytkowej dla jednego mieszkańca potrzeba ok. 1,5 m² powierzchni kolektora.

W systemach wykorzystujących kolektor tylko w okresie wiosenno-letnim, można zastosować układ, w którym woda jest bezpośrednio ogrzewana w absorbencie panelu słonecznego. Układ ten składa się z kolektora i zbiornika magazynującego ogrzaną wodę, wyposażonego dodatkowo w grzałkę elektryczną. Rozwiązaniem najprostszym (i najtańszym) jest instalacja bez pompy obiegowej (cyrkulacyjnej) 8. Woda, ogrzana w kolektorze, przepływa do zbiornika umieszczonego powyżej niego. Stamtąd, pod działaniem siły ciężkości (grawitacyjnie), spływa do punktów poboru. Z kolektora do zbiornika ogrzana woda wznosi się dlatego, że jest lżejsza niż zimna (w terminologii technicznej: ma mniejszą gęstość). Opory przepływu powinny być jak najmniejsze. Dlatego instalacja musi być wykonana z rur o dużej średnicy i z możliwie małą liczbą załamań. Drugim rozwiązaniem jest tłoczenie zimnej wody do kolektora przy użyciu pompy obiegowej. Rozwiązanie to jest bardziej elastyczne pod względem możliwości montażu kolektora i zbiornika na wodę względem siebie.

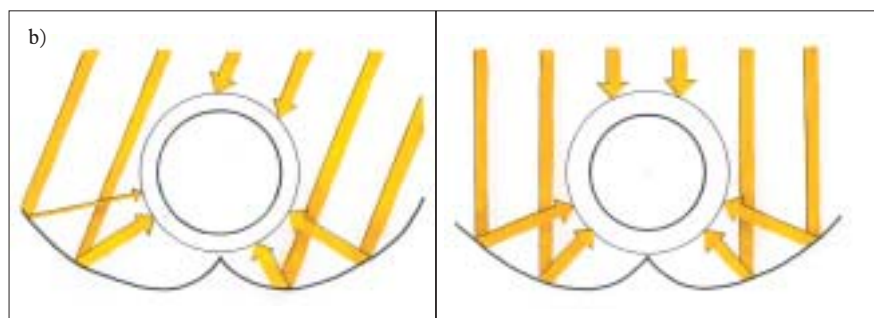
Ten rodzaj instalacji stosuje się przede wszystkim w domach letniskowych lub z basenem ogrodowym. Przed nadejściem mrozów instalację należy opróżnić z wody.

Woda przepływająca przez kolektor musi spełniać wymogi stawiane wodzie pitnej. Nie może też zawierać zbyt dużej ilości zanieczyszczeń, m.in. żelaza, które osadzając się na ściankach rurek miedzianych w kolektorze po pewnym czasie spowodowałyby zablokowanie przepływu wody.

Jeżeli chcemy korzystać z energii słonecznej przez cały rok, w obiegu kolektora musi krążyć czynnik niezamarzający. Zazwyczaj używa się roztworu glikolu. Wodę użytkową ogrzewa się w wymienniku. Powoduje to niewielki spadek wydajności systemu i zwiększa koszty instalacji.

Najprościej jest zastosować zasobnik z pojedynczą węzownicą, którą krąży płyn z obiegu solarnego, i dodatkową grzałkę elektryczną 9.

Popularniejszy (bo tańszy w użytkowaniu) jest układ, w którym wodę



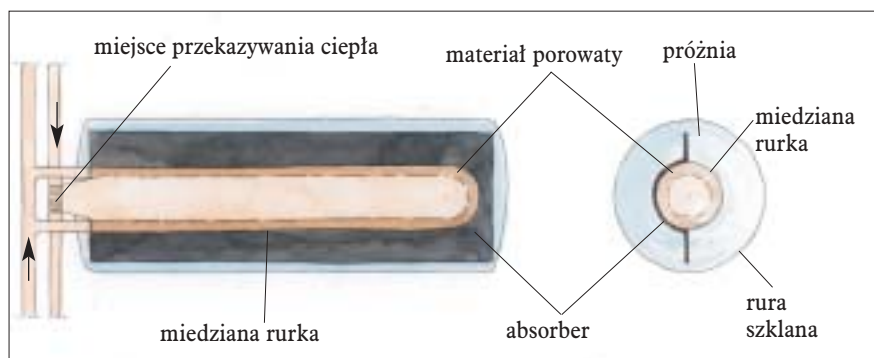
6 a) kolektor z wysokorefleksyjnym zwierciadłem parabolicznym (CPC) (fot. Watt – Automatyka Budynków); b) zasada działania wysokorefleksyjnego zwierciadła parabolicznego CPC

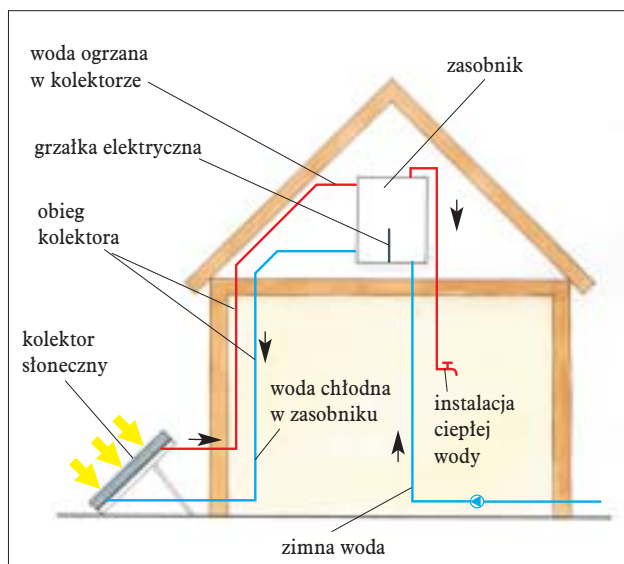
W Polsce kolektory najczęściej służą do ogrzewania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej. Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do wytwarzania ciepłej wody zależy od zapotrzebowania na nią oraz od ceny energii. Na pewno warto zastosować kolektor, jeżeli woda miałaby być ogrzewana energią elektryczną. Szacuje się, że w tym przypadku zwrot kosztów instalacji solarnej następuje już po kilku latach. Dokładnie po ilu – zależy od intensywności użytkowania (im więcej zużywamy ciepłej wody,

tym szybciej nakładę się zwrócić). Dla tych, którzy potrzebują mało wody, inwestycja może się okazać nieopłacalna.

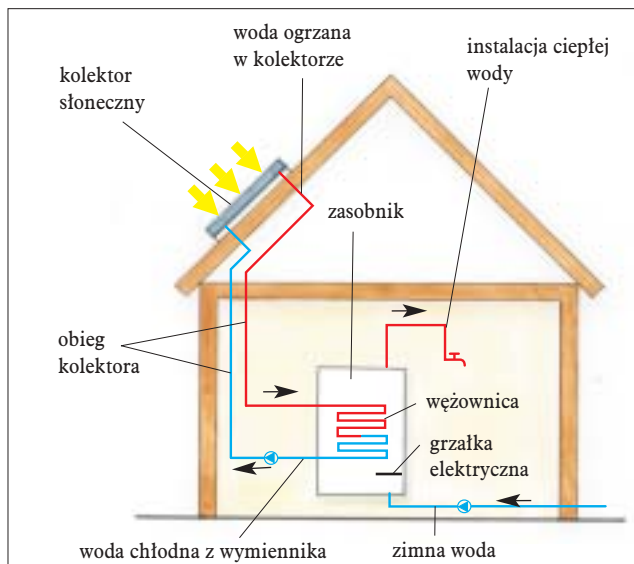
Koszty instalacji solarnej w znacznym stopniu zależą od tego, jak dalece trzeba dostosowywać istniejącą instalację tradycyjną. Najtańsza jest instalacja wkalulowana w koszty budowy nowego domu. Od razu można zamontować kolektory w połaci dachowej, rezygnując z części poszycia, i zamiast zwykłego zasobnika ciepłej wody kupić współpracujący z kolektorem.

7 Zasada działania kolektora próżniowego z rurką ciepłą





8 Instalacja z kolektorem bez pompy obiegowej – czynnikiem ogrzewającym jest woda użytkowa

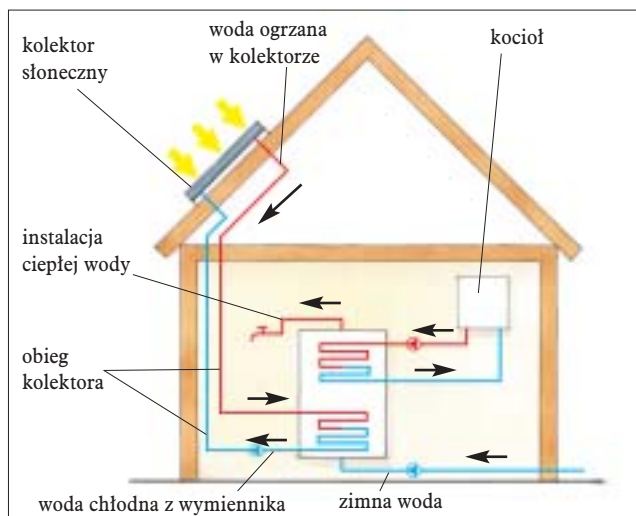


9 Instalacja z kolektorem oraz z zasobnikiem z pojedynczą wężownicą i grzałką elektryczną

W każdej instalacji c.w.u. musi być zapewniona możliwość okresowego podgrzania wody do temperatury 70°C, w celu uniknięcia rozwoju bakterii chorobotwórczych *Legionella pneumonis*. Dlatego nawet najprostsza instalacja, w której kolektor wykorzystujemy do ogrzewania wody użytkowej, musi mieć wbudowaną grzałkę elektryczną.

wstępnie ogrzaną w kolektorze dogrzewa się przy wykorzystaniu kotła c.o. Zasobnik jest wyposażony w dwie wężownice: dolną, którą przepływa woda z kolektora, i górną, w której krąży woda kotłowa 10. Podstawowym źródłem ciepła

10 Instalacja z kolektorem oraz z zasobnikiem z podwójną wężownicą; jedną wężownicą krąży płyn z układu solarnego, drugą – woda kotłowa, a zbiornik wypełniony jest wodą na cele c.w.u.



jest obieg kolektora, ale jeżeli promieniowanie słoneczne jest zbyt słabe, układ sterowania włącza dodatkowe podgrzewanie wody. Do podgrzewania można wykorzystać kocioł na gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, energię elektryczną. Jest to najpopularniejszy sposób przygotowywania c.w.u. we współpracy kolektora słonecznego i kotła c.o.

Jeżeli c.w.u. ma bezpośredni kontakt z wymiennikiem, którym płynie roztwór glikolu z obiegu kolektora, należy mieć na uwadze, że:

- wodne roztwory glikolu etylenowego są trujące (nietoksyczny jest glikol propylenowy);

- oprócz glikolu w roztworze tym znajdują się także (patrz ramka) inhibitory korozji i biocydy (środki biobójcze), które również mogą być toksyczne;

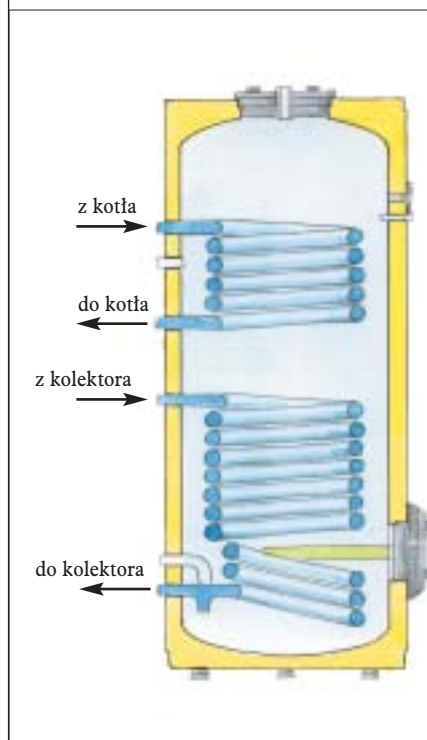
- jeżeli nastąpi awaria wężownicy obiegu solarnego, szkodliwa ciecz przedostanie się do c.w.u.

Dlatego przed kupnem warto się dowiedzieć, jaki rodzaj glikolu i jakie zabezpieczenia stosuje producent.

Instalacja mieszana – ogrzewanie ciepłej wody użytkowej i wody do celów grzewczych

Zapotrzebowanie na energię cieplną jest największe w okresie, w którym ilość promieniowania słonecznego jest najmniejsza. Jeśli więc ma być dostarczona wymagana minimalna ilość energii cieplnej

11 Budowa zasobnika z podwójną wężownicą; dolna jest tak ukształtowana, że ogrzewa wodę przy samym dnie



nej, należy zamontować dużą liczbę kolektorów. Przyjmuje się, że na 1 m² powierzchni dobrze ocieplonego domu potrzeba 0,5 m² kolektora. Układ grzewczy powinien być niskotemperaturowy (45/35°C). Warunki takie spełnia m.in. ogrzewanie podłogowe. Powstającą w okresie letnim nadwyżkę ciepła można przeznaczyć na ogrzewanie wody w basenie. Jeśli nim nie dysponujemy, dobrym sposobem wykorzystania tej nadwyżki jest ogrzewanie chłodnych pomieszczeń, znajdujących się pod poziomem gruntu.

Jeżeli nawet inwestycja w kolektor nam się nie zwróci, na pewno zyska na niej środowisko, a więc pośrednio i my, chociażby dzięki ograniczeniu emisji CO₂

Niektóre firmy mają w ofercie wspomniane wyżej instalacje dualne, czyli solarne współpracujące z gazowym kotłem c.o. Podstawowym ich elementem jest zasobnik ciepłej wody i wody kotłowej, ogrzewany przez obieg kolektora. Przykładowe rozwiązania są pokazane na rys. 14. Zasobnik umożliwia współpracę

kotła, jako podstawowego źródła ciepła, z kolektorem słonecznym jako źródłem wspomagającym. Priorytetem jest zapewnienie c.w.u., a nadwyżka ciepła jest kierowana do systemu grzewczego, co umożliwia obniżenie kosztów ogrzewania. Jednak nakłady raczej się nie zwrócą. Przysłużymy się tylko ochronie środowiska.

Pamiętajmy

Instalacja napełniona roztworem glikolu **musi spełniać określone wymagania bezpieczeństwa**. Przede wszystkim musi być zabezpieczona przed przedostaniem się tego roztworu do wody pitnej i użytkowej. Dlatego wymiennik powinien mieć konstrukcję dwupłaszczową albo należy wykonać pośredniczący układ wodny pomiędzy obiegiem solarnym a obiegiem wody użytkowej 12. Można też zainstalować zasobnik z dwiema wężownicami zanurzonymi w wodzie – jedną dla wody użytkowej, drugą dla glikolu 13.

Ponadto instalacja musi:

- być odporna na działanie stosowanego w niej płynu;
- mieć większą średnicę, gdyż roztwory glikolowe mają lepkość większą (potocznie: są gęstsze) niż woda;

■ być wyposażona w pompę o większej wysokości podnoszenia;

■ przetłaczać więcej czynnika, gdyż ma on pojemność cieplną mniejszą niż woda.

To wszystko zwiększa koszty instalacji solarnej.

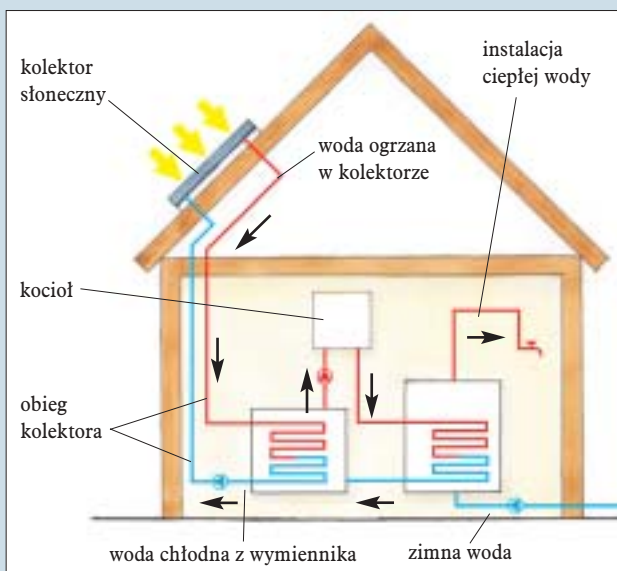
Należy także wiedzieć, że glikol ma zdolność przenikania większą niż woda, dlatego szczelna instalacja wodna może okazać się nieszczelna, gdy wypełnimy ją roztworem glikolu.

Glikol należy wymieniać co pięć lat. Nie wolno go wpuszczać do kanalizacji, lecz należy oddać go firmie, od której go wcześniej kupiliśmy. Zazwyczaj jest to firma, która sprzedała nam zestaw solarnej (do projektowania instalacji solarnej wykorzystuje parametry oferowanego przez siebie glikolu), ale preparat taki możemy kupić również od niezależnej firmy. Warto dowiedzieć się, czy po 5 la-

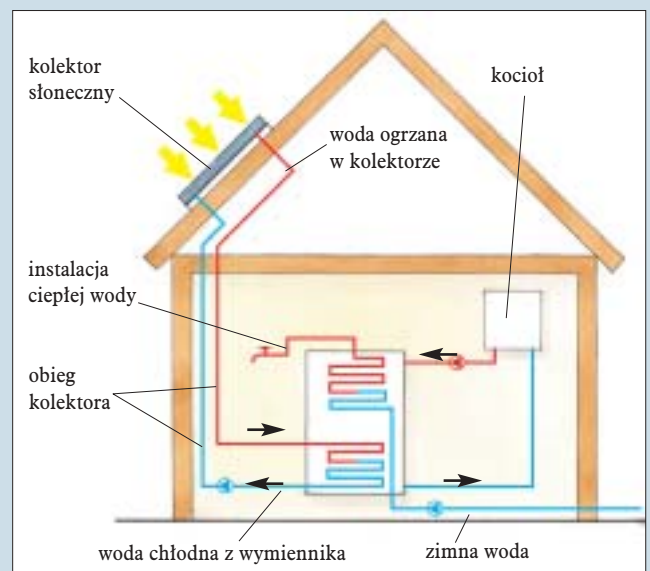
tach kupując nowy glikol, będziemy mogli oddać zużyty.

Mieszanki wody i glikolu etylenowego działają na instalację silnie korozyjnie. Jeżeli sami możemy zdecydować, jakim płynem wypełnimy instalację solarną, kupmy gotowy roztwór, który zawiera dodatkowo inhibitory korozji, zapobiegające niszczeniu instalacji, i biocydy, przeciwdziałające namnażaniu się w niej bakterii i glonów. Przed zakupem dodatkowo upewnijmy się, czy płyn nie stwarza zagrożenia dla zdrowia i życia. Jednym ze środków nie mających właściwości toksycznych jest glikol propylenowy. Trzeba jednak sprawdzić, czy dodane do niego inhibitory korozji i biocydy nie są toksyczne. Warto dowiedzieć się, czy producent wystawił deklarację, że roztwór przez niego oferowany jest wolny od substancji trujących.

12 Pośredniczący układ wodny pomiędzy obiegiem solarnym a obiegiem wody użytkowej; obieg kolektora jest włączony za pomocą wymiennika do powrotu wody do kotła



13 Instalacja z kolektorem oraz z zasobnikiem z dwiema wężownicami; jedną krąży płyn z układu solarnego, drugą – woda na cele c.w.u., a zbiornik wypełniony jest wodą kotłową



Płaski czy rurowy?

Kolektor rurowy jest bardziej wydajny, ale droższy. Płaski, oczywiście, na odwrót. Kolektory płaskie warto stosować do wytwarzania ciepłej wody. Rurowe – do wspomagania centralnego ogrzewania.

Jeżeli zamierzamy kolektor zamontować w dachu nowego budynku 15 – co pozwala zużyć mniej dachówek – bardziej się nadaje kolektor płaski. Łatwiej przy nim o szczelność. Na zamówienie jego obudowa może być wykonana w dowolnym kolorze wg palety RAL, co umożliwi dopasowanie kolektora do kolorystyki dachu.

Gdy nośność powierzchni dachu jest niewielka, lepiej zamontować kolektor rurowy, lżejszy od płaskiego.

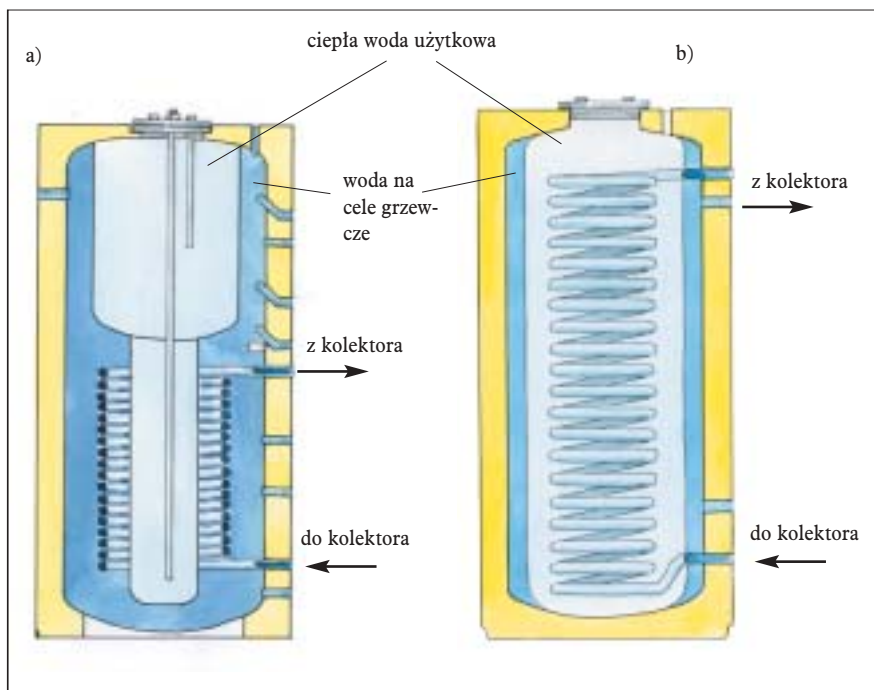
Gdzie zamontować kolektor?

Miejsce należy wybrać tak, żeby w ciągu dnia kolektor nigdy nie znalazł się w cieniu. Wystarczająco wydajną pracę zapewni tylko zamontowanie kolektorów między kierunkami południowo-wschodnim a południowo-zachodnim.

W przypadku kolektora płaskiego najkorzystniejszy kąt nachylenia do powierzchni ziemi, zapewniający pochłanianie energii słonecznej w największym stopniu, latem wynosi 30°, zimą – 60°. Kolektory całoroczne zatem należy montować pod kątem 45°. Kolektory płaskie można ustawiać jako wolno stojące na specjalnych wspornikach od południowej strony działki 16. Rurowe próżniowe z bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego można montować w dowolnym położeniu – pod kątem na dachu skośnym, poziomo na dachu płaskim lub pionowo na ścianie budynku. Można je wmontować w płaski daszek na powierzchni niezabudowanej lub na garażu. W niektórych kolektorach można dodatkowo regulować kąt nachylenia absorbera odpowiednio do wysokości słońca w różnych porach roku.

Kolektory z rurką ciepłą należy instalować tak, by zachować spadek, umożliwiając parowanie i skraplanie (jak duży – zależy od producenta). Można je montować na dachach spadzistych, płaskich i jako wolno stojące na działce.

Miejsce należy wybrać tak, by rury prowadzące do kolektora były jak najkrótsze. Ponadto musimy zapewnić swobodny dostęp do niego w przypadku awarii.



14 Podgrzewacz do instalacji dualnej; a) przepływający wymiennikiem czynnik grzewczy ogrzewa wodę kotłową, w której zanurzony jest wymiennik, a woda kotłowa ogrzewa ciepłą wodę użytkową, znajdującą się w dodatkowym, wewnętrznym zasobniku (rys. wg de Dietrich); b) przepływający wymiennikiem czynnik grzewczy ogrzewa wodę na cele c.w.u., a ona ogrzewa wodę na cele grzewcze, znajdującą się w płaszczowym wymienniku wokół zbiornika na ciepłą wodę

Pozostałe elementy instalacji

Temperatura, a zatem i objętość cieczy w kolektorze, zmieniają się. Aby nie doprowadziło to do zniszczenia instalacji, należy zaopatrzyć ją w naczynie wzbiorcze z membraną odporną na wodę lub glikol (muszą mieć odpowiednie dopuszczenia). Oprócz tego instalację powinien chronić zawór bezpieczeństwa.

Do skoordynowania działania układu złożonego z kolektora i kotła lub grzałki elektrycznej potrzebna jest automatyka. Gdy kolektor nie dostarczy odpowiedniej ilości ciepła, uruchomi ona drugie jego źródło. Przy bardziej rozbudowanej automatyce możemy zamontować czujniki: temperatury wody w zasobniku, temperatury w kolektorze i na słonecznieniu.

15 Kolektory wbudowane w połac dachu (fot. Harond Przedsiębiorstwo Innowacyjno Wdrożeniowe)





16 Kolektory służące do podgrzewania wody w basenie, ustawione na ziemi (fot. Hewalex)

Czy można samemu zbudować kolektor?

Niewiele osób wie, że kolektor płaski można wykonać samemu, sposobem gospodarczym. Nie trzeba do tego specjalnych urządzeń, materiałów czy technologii. Wystarczy poznać zasady działania i budowy przetwornika energii oraz mieć proste narzędzia, które się zazwyczaj znajdują w gospodarstwie domowym. Według wyliczeń Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej (EC BREC) z siedzibą w Warszawie i w Gdańsku (dokładne dane teleadresowe można znaleźć na stronie www.ecbrec.pl) koszt jest o 50–60% niższy od ceny gotowego urządzenia. EC BREC organizuje odpowiednie szkolenia. Wyko-

rzystuje przy tym doświadczenia austriackie. W Austrii od roku 1980 mieszkańcy wsi i małych miejscowości sami wykonali około 42 tys. instalacji grzewczych, wyposażonych w kolektory słoneczne o łącznej powierzchni 400 tys. m².

Można także skorzystać z wiedzy praktycznej, zawartej w książce „Gospodarcze sposoby wykonywania solarnych systemów do podgrzewania ciepłej wody użytkowej”, sprzedawanej przez EC BREC albo w książce „Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej” wydanej przez COIB. Szczegółowo są w nich omówione wykonywanie i montaż instalacji słonecznych sposobem gospodarczym.

Info Rynek

Firmy:

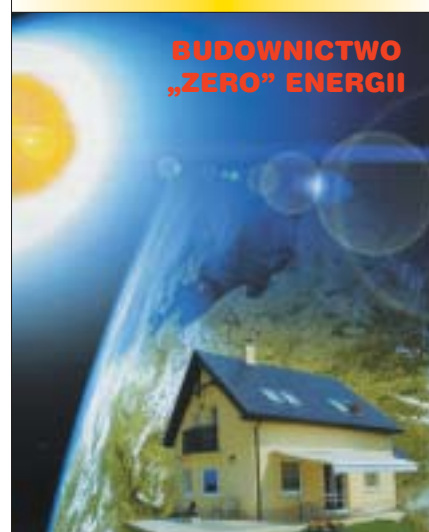
DE DIETRICH	(71) 345 00 51 www.dedietch.com.pl
HAROND	(62) 730 15 46 www.harond.pl
HEWALEX	(32) 214 17 10 www.hewalex.com.pl
MORA POLSKA	(61) 855 23 50 www.mora.com.pl
POLSKA EKOLOGIA	(22) 673 42 82 www.poleko.pl
SUNERGY TECHNIKA SOLARNA	(91) 561 01 18 www.sunergy.pl
SUNFLOWER FARM	(81) 446 59 55 www.sunflowerfarm.pl
STIEBEL ELTRON POLSKA	(22) 846 48 20 www.stiebel-eltron.com.pl
THERMOGOLV (kolektory Hewalex)	(13) 448 12 60 www.thermogolv.gal.pl
VAILLANT (kolektory słoneczne)	(22) 323 01 22 www.vaillant.pl
VISSMANN (kolektory słoneczne)	(71) 360 71 00 www.viessmann.pl
WATT – PRODUKCJA SYSTEMÓW SOLARNYCH	(32) 736 20 80 www.watt.pl
WOLF	(22) 516 20 60 www.wolf.it.pl

Co, za ile:

kolektory płaskie – 800 do 1800 zł/m²
 kolektory próżniowe – ponad 2000 zł/m²
 Koszt pojedynczego kolektora u konkretnego producenta zależy od wielkości i mocy modułu – są one różne u różnych producentów. Dla czteroosobowej rodziny do podgrzewania c.w.u. potrzebne są 2–3 kolektory płaskie o łącznej powierzchni około 5–6 m². Zatem łączna cena kolektorów płaskich wyniesie min. 4800 zł brutto.
 Oprócz kosztów samego urządzenia musimy pamiętać o cenie pozostałych elementów systemu, takich jak rury, zasobnik, dodatkowy wymiennik lub grzałka elektryczna podgrzewająca wodę, pompa cyrkulacyjna, zawory, automatyka. Koszty mogą wzrosnąć przy zastosowaniu glikoli wymagających specjalnych pomp i szczelniejszej instalacji oraz zabezpieczeń przed skażeniem wody w postaci podwójnych wymienników.
 Koszt standardowego zestawu materiałów – 4200–12000 zł brutto.
 Cena samego zasobnika o pojemności 300 l – 2000–3000 zł brutto.
 Koszt montażu wraz z uruchomieniem instalacji – 1500–2500 zł brutto.
 Koszty eksploatacyjne związane z okresowymi przeglądami instalacji (z reguły raz w roku) – 100–200 zł brutto.
 Koszt pracy pompy obiegowej – około 20 zł miesięcznie.

ISOMAX

ISOMAX Polska
 Nowa Bukówka 23
 96-321 Żabia Wola / Warszawa
 tel./fax (46) 857 80 18
www.isomax.com.pl
warszawa@isomax.com.pl



**BUDOWNICTWO
 „ZERO” ENERGII**

Niskoenergetyczne budowlę w systemie ISOMAX

ISOMAX TE-co Sp. z o.o.
 Nowa Bukówka 23
 96-321 Żabia Wola / Warszawa
 tel./fax (46) 857 80 18
warszawa@isomax.com.pl

ISOMAX Poznań
 ul. Stefańskiego 2
 62-002 Suchy Las
 tel. (61) 652 22 95
 fax (61) 652 22 96
 tel. kom. 0 603 20 47 44
poznan@isomax.com.pl

ISOMAX Opole
 ul. Ozimska 180
 45-310 Opole
 tel./fax (77) 457 93 13
opole@ismax.com.pl

ISOMAX Wrocław
 Firma Bapro
 ul. Wawrzyniaka 9a
 53-022 Wrocław
 tel. (71) 360 83 81
wroclaw@isomax.com.pl

ISOMAX Mazury
 Firma Stollar Sp. z o.o.
 Oś. Lesk 20
 19-400 Olecko
 tel. (87) 523 43 79
 fax (87) 523 42 20
mazury@isomax.com.pl